

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma / merikapteenin sv.

Timo Nurmi

KARTOITUS MERIKAPTEENEIKSI OPISKELEVIENTEN RISKIKÄSITYKSIÄ

Opinnäytetyö 2013

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma

NURMI, TIMO	Kartoitus merikapteeniksi opiskelevien riskikäsityksistä
Opinnäytetyö	43 sivua + 8 liitesivua
Työn ohjaajat	Yliopettaja, Tapani Salmenhaara, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
	Tutkija, Maria Hänninen, Aalto-yliopisto
Toimeksiantaja	Toteutettu yhteistyössä Aalto-yliopiston sovelletun mekaniikan laitoksen kanssa
Helmikuu 2013	
Avainsanat	riskit, riskinarviointi, merenkulku, onnettomuudet, merionnettomuudet riskikäsitys, onnettomuustilastointi, inhimillinen virhe

Merenkulun alalla suurin osa onnettomuuksista johtuu ihmisen vääränlaisesta toiminnasta. Onnettomuuksien ehkäisemiseksi, niin lainsäädännön avulla kuin muillakin tavoilla, olisi tärkeää ymmärtää, miksi ihminen tekee tiettytyyppisiä virheitä. Merenkulun turvallisuuteen vaikuttavaa lainsäädäntöä kehitetään suuntaan, jossa korostuvat ennalta tehdyt riskiarviot, mikä tekee ihmisen onnettomuuksiin johtavan toiminnan ymmärtämisestä ja ennakoimisesta entistä tärkeämpää.

Opinnäytetyössä käsitellään merenkulkijoiden riskikäsityksiä ja niiden vertautumista saatavilla olevaan tilastotietoon. Tutkimuksen aineiston keruuta varten tehtiin kyselytutkimus Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merikapteeniksi opiskeleville sekä selvitettiin kansainvälisissä tutkimuksissa saatuja tutkimustuloksia.

Kyselytutkimuksen yhteydessä selvitettiin myös opiskelijoiden riskinäkemyksiä merenkulun turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä sekä tiedusteltiin opiskelijoilta parannusehdotuksia turvallisemman merenkulun takaamiseksi. Opinnäytetyön tuloksista selviää merenkulkijoiden riskinäkemysten osittainen poikkeaminen tilastotiedoista, mutta johtuen puutteellisesta onnettomuuksien tilastoinnista ei varmoja johtopäätöksiä voida tehdä riskinäkemysten oikeellisuudesta tai virheellisyydestä.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Degree Program in Marine Technology

NURMI, TIMO

Perceptions of Risks in Shipping and among Students

Studying Degree Program in Marine Technology

Bachelor's Thesis

43 pages + 8 pages of appendices

Supervisor

Tapani Salmenhaara, Senior lecturer, KyUAS

Maria Hänninen, Researcher, Aalto University

Commissioned by

In collaboration with Aalto University School of Engineering Department of Applied Mechanics

February 2013

Keywords

risk perception, maritime accident statistics, human error

A major part of accidents in shipping appear to take place because of human errors. In preventing accidents by developing international legislation or by other means, it would be very important to better understand human errors.

It is suggested that incorrect risk perception could be linked to some accidents caused by human error. In this paper, the risk perceptions of seafarers were studied based on the results gained from previous studies and by a survey among the students studying marine technology in the Kymenlaakso University of Applied Sciences. The results of the survey were compared to maritime accident statistics to see how well they correlated with each other. This was done in order to assess how accurate the students' risk perceptions were when compared to reality.

Maritime accident statistics are often unreliable and the data is recorded by employing various different ways. Because of the poor statistics, it was impossible to prove if the risk perceptions of the students were correct. However conclusions about specific accident types, when compared to statistics, could still be made. Students also expressed apprehension concerning fatigue among watch personnel to have an impact on work safety and well-being at work.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

LYHENTEET JA KÄSITTEET

1 JOHDANTO	7
1.1 Tutkimuksen tausta	7
1.2 Tutkimustavoitteet	7
1.3 Tutkimuksen rakenne	8
1.4 Riskikäsityksiä kartoittava tutkimus	8
1.5 Tutkimusmenetelmät	9
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	9
2.1 Riskit meriliikenteessä	9
2.1.1 Alukseen kohdistuvat riskit	11
2.1.2 Onnettomuuksien syntymekanismet ja inhimillinen virhe	14
2.1.3 Virheellisen riskikäsityksen ilmeneminen onnettomuustilanteessa	17
2.2 Riskikäsityksen muodostuminen	18
2.2.1 Riskikäsityksen muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä	18
2.2.2 FSA ja asiantuntijoiden tekemät riskianalyysit	19
2.3 Merenkulkijoiden näkemyksiä riskeistä ja käytettävissä oleva tilastotieto	21
2.3.1 Seafarers International Research Centren tutkimus	21
2.3.2 Tutkimus luotsien riskikäsityksistä	23
2.3.3 Onnettomuuksien tilastointi	24
3 KYSELYTUTKIMUS KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULUN MERIKAPTEENIKSI OPISKELEVILLE	25
3.1 Tutkimuksen toteutus ja toimintaympäristö	25
3.2 Opiskelijoiden arviot riskeistä	27
3.2.1 Riskit omassa työympäristössä	27
3.2.2 Suurin alukseen kohdistuva riski	30

3.2.3	Meriturvallisuuteen vaikuttavat tilanteet ja tekijät	31
3.2.4	Suurin vaara merenkulun turvallisuudelle	32
3.2.5	Miten vastaajat parantaisivat merenkulun turvallisuutta	33
3.3	Vertailuun käytetty tilastoaineisto	34
3.4	Opiskelijoiden riskinäkemyksen ja tilastotiedon vertailu	35
3.4.1	Riskit omassa työympäristössä	35
3.4.2	Riskit merenkulkualalla alustypeittäin	36
4	YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUKSEN AIHEITA	39
	LÄHTEET	40
	LIITTEET	
	Liite 1. Kyselyssä käytetty lomake	
	Liite 2. Kysymys 3.1, tilasto	

LYHENTEET JA KÄSITTEET

EMSA	European Maritime Safety Agency. Euroopan unionin alainen Euroopan meriturvallisuusvirasto.
FSA	Formal Safety Assessment, International Maritime Organisationin kehittämä arviointimenetelmä merenkulun lainsäädännön kehittämiseen.
HELCOM	Itämeren suojelukomissio; Helsinki Commission; Baltic Marine Environment Protection Commission. Itämeren rantavaltioiden hallitusten välinen organisaatio.
HRA	Human Reliability Analysis. Työkalu, jota käytetään tehtäessä riskianalyysiä ja jonka avulla pyritään huomioimaan ihmisen toiminnan vaikutukset.
IMO	International Maritime Organization. YK:n alainen kansainvälinen merenkulkujärjestö.
ISM	International Safety Management. Ohjeistus turvallisuusjohtamisjärjestelmän luomiseksi varustamoissa.
MAIB	Marine Accident Investigation Branch, Englannin onnettomuustutkintaviranomainen.
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships. Alusten aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä tehty YK:n yleissopimus.
SOLAS	Safety Of Life At Sea. Vuoden 1974 kansainvälinen YK:n yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä.
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences. Tilastotieteelliseen analyysiin suunniteltu ohjelmisto.
VTS	Vessel Traffic Service. Merenkulussa käytettävä liikenteenohjausjärjestelmä.

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Merenkulkualalla tunnettu tosiasia on, että laskentatavasta riippuen jopa 80 prosenttia merionnettomuuksista johtuu ihmisen tekemistä virheistä. Koska näin iso osa onnettomuuksista on ihmisen vääränlaisen toiminnan aiheuttamia, nykyaikainen meriturvallisuuteen liittyvä tutkimustyö suuntautuu myös ihmisen toimintaa analysoivaan tutkimukseen. Yksi tämänkaltaisen tutkimuksen haara on merenkulkijan riskikäsityksen vaikutus hänen toimintaansa. Riskiarvioiden kehittämiseksi olisi tärkeää pystyä mallintamaan myös ihmisen toimintaa tietyissä tilanteissa (Pomeroy 2011, 80). Aikaisemmin meriturvallisuutta parannettiin IMO:n toimesta jo tapahtuneiden onnettomuuksien perusteella. Nykyinen IMO:n ajama onnettomuuksien lähestymistapa perustuu aktiiviseen riskien tunnistamiseen ja arviointiin ja kulkee nimellä Formal Safety Assessment (IMO 2007). FSA:ta koskevassa ohjeistuksessa vaaditaan myös ihmisen tekemien toimien huomioimista riskianalyysissä tehtäessä (IMO 2007, 6).

Tässä työssä selvitetään merenkulkijoiden riskikäsityksiä liittyen merenkulkuun, riskikäsityksen muodostumista yleisesti sekä sen vaikutusta onnettomuuden syntyyn. Merenkulkijoiden käsityksiä merenkulun suurimmista riskeistä verrataan saatavilla olevaan tilastotietoon. Lisäksi työssä käydään läpi onnettomuuksien analysointiin käytettäviä työtapoja, onnettomuuksien syntymekanismeja sekä niihin liittyviä käsitteitä.

Tutkimus on toteutettu yhteistyössä Aalto-yliopiston sovelletun mekaniikan laitoksen kanssa.

1.2 Tutkimustavoitteet

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on löytää kansainvälisistä merenkulun turvallisuutta ja riskinäkemyksiä käsittelevistä tutkimuksista tietoa merenkulkijoiden ja merenkulkualaan vaikuttavien henkilöiden riskikäsityksistä, mitkä tekijät muokkaavat henkilöiden käsityksiä ja miten käsitykset vertautuvat saatavilla olevaan tilastotietoon. Tavoite on saada yhdistettyä eri tutkimuksista löytyviä päätelmiä, joita sovelletaan kyselyosiossa. Aiemmin tehtyjen tutkimusten käsittelemiseksi selvitetään perustermejä sekä onnettomuuksien syntymisen teorioita.

Tutkimuksessa kartoitetaan Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merikapteeniopiskelijoiden käsityksiä merenkulun riskeistä ja verrataan kyselytutkimuksen avulla saatuja tietoja onnettomuustilastotietoihin.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Työssä määritellään, mitä riskillä tarkoitetaan sekä minkälaisia vaaratilanteita merenkulkuun liittyy. Alustason onnettomuuksien onnettomuustyyppit jaetaan yleisesti käytetyn mallin mukaisesti (Hassel 2011, 2055). Samassa luvussa selvitetään onnettomuuksien syntymekanismeja käsitteleviä teorioita sekä selvitetään, mitä tekijöitä liittyy käsitteeseen inhimillinen virhe. Sen ja onnettomuuksien syntymekanismien käsittely on tärkeää pohdittaessa, mitä osaa virheelliset riskikäsitykset edustavat inhimillisen virheen syntymisessä.

Riskikäsityksen muodostumista käsittelevässä osuudessa keskitytään siihen, miten ihminen muodostaa käsityksensä erilaisista riskeistä ja mitkä seikat näyttäisivät tutkimusten perusteella vaikuttavan eniten eri ihmisten riskikäsitysten eroavaisuuteen. Lisäksi tehdyistä tutkimuksista nostetaan esille, minkälaisia hankaluuksia liittyy asiantuntijoiden tekemiin riskiarvioihin.

Työssä käydään läpi aikaisemmissa tutkimuksissa saatuja tuloksia merenkulkijoiden riskikäsityksistä koskien merenkulunsuurimpia riskejä ja verrataan niitä saatavilla olevaan onnettomuuksista kertovaan tilastotietoon. Lisäksi selvitetään Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa merenkulun koulutusohjelmassa merikapteenieiksi opiskelevien käsityksiä merenkulun riskeistä. Työn loppupuolella tehdään yhteenveto aiheesta ja työn tuloksista sekä pohditaan jatkotutkimuksen aiheita.

1.4 Riskikäsityksiä kartoittava tutkimus

Merenkulkijoiden riskikäsityksiä kartoittavaa tutkimustietoa on saatavilla vain muutaman tutkimuksen verran, koska kyseessä on suhteellisen tuore näkökulma onnettomuuksia aiheuttavien tekijöiden joukossa. Suoraan merenkulkijoiden riskikäsityksiä kartoittavina tutkimuksina käydään lävitse Seafarers International Research Centren (SIRC) tekemää laajaa kyselytutkimusta (Bailey et al. 2006 sekä Bailey et al. 2010) sekä Uuden-Seelannin luotsien riskikäsityksiä kartoittanutta tutkimusta (Dabra et al. 2007). Lisäksi kirjallisuuskatsauksessa on käytetty lähteenä

riskienhallintaan ja onnettomuustutkintaan liittyviä julkaisuja. Yleisesti riskikäsityksen muodostumista on tutkittu runsaasti liikennevälineonnettomuuksien, luonnonkatastrofien ja suuronnettomuuksien suhteen.

Ei ole pystytty osoittamaan, että juuri virheellinen käsitys erilaisten onnettomuuksien todennäköisyydestä olisi johtanut merionnettomuuteen, mutta sitä on tarjottu selitykseksi tietyissä tapauksissa. Nämä ovat tapauksia, jotka eivät luontevasti sovi perinteiseen inhimillisten virheiden luokitteluun. R. V. Pomeroy on tutkinut virheellisen riskikäsityksen osuutta merionnettomuuksien synnyssä ja hänen ajatuksiaan käydään läpi tämän työn myöhemmissä vaiheissa.

Osassa lähdetutkimuksista korostetaan asiantuntijoiden arvioiden vaikutusta merenkulun lainsäädäntöön ja turvallisuuteen. Tutkimuksissa on huomattu, että asiantuntijoiden arviot riskeistä saattavat olla yhtäläillä herkkiä ennakkoasenteille ja väärille käsityksille kuin maallikoidenkin tekemät arviot (Skjong & Wentworth 2001, 537). Näitä havaintoja tuodaan tarkemmin esille kappaleessa 2.2.2 FSA ja asiantuntijoiden tekemät riskianalyysit.

1.5 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä käytetään kirjallisuuskatsausta aikaisemmin tehdyistä tutkimuksista ja julkaisuista sekä marraskuussa 2012 toteutettua kyselytutkimusta Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merikapteenin koulutusohjelman opiskelijoille.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Riskit meriliikenteessä

Sanalla riski ei ole yleisesti sovittua määritelmää ja määritelmät muuttuvat yhteiskunnan muuttuessa. Riski- sanalla voidaan esimerkiksi tarkoittaa jonkin epätoivotun tapahtuman todennäköisyyttä, henkilön ottamaa riskiä tai itse epätoivottua

tapahtumaa. (Aven 2011, 33) Termissä riskikäsitys riskillä tarkoitetaan epätoivotun tapahtuman subjektiivista todennäköisyyttä.

Kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n merenkulun turvallisuutta koskevat sivustot määrittelevät merenkulun kaikkein kansainvälisimmäksi ja samalla vaarallisimmaksi teollisuuden alaksi (IMO 2013). Johtuen merenkulkuun liittyvistä riskeistä on varautuminen vaaratilanteisiin tärkeää. Riskienhallinta ja turvallisuusjohtaminen varustamoissa perustuu vuosina 1996 – 2002 voimaan tulleeseen International Safety Management –koodiin, joka on osa SOLAS-sopimusta, ja se on käytössä kaikilla kauppa-aluksilla. Koodi ei anna yksityiskohtaisia ohjeita siitä miten toimiva turvallisuusjohtamisjärjestelmä luodaan vaan keskittyy kuvaamaan osa-alueet, jotka turvallisuusjohtamisjärjestelmän tulee käsittää. (Salokorpi & Rytönen 2010, 54)

Koodin tavoitteet on jaettu kolmeen osaan, joita ovat:

1. Tarjota turvalliset käytännöt laivan operointiin ja tarjota turvallinen työympäristö.
 2. Arvioida kaikki tunnistetut riskit, jotka kohdistuvat laivaan, laivan henkilökuntaan tai ympäristöön sekä perustaan tarvittavat turvallisuuskäytännöt tämän tavoitteen saavuttamiseksi.
 3. Jatkuvasti parantaa henkilökunnan turvallisuusjohtamistaitoja niin maissa kuin laivallakin työskentelevän henkilöstön osalta, mukaan lukien valmistautuminen onnettomuuksiin ja ympäristönsuojeluun liittyviin hätätilanteisiin.
- (IMO 2010)

Todennäköisyys	Seuraukset		
	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
Epatodennäköinen	1 Merkityksetön riski	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski
Mahdollinen	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski
Todennäköinen	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski	5 Sietämätön riski

Kuva 1. Esimerkiksi työtehtävää edeltävässä riskienarvioinnissa käytettävä arviointitaulukko. (Työturvallisuuskeskus)

Käytännön työskentelyssä laivalla ISM –koodi näkyy esimerkiksi yksittäisiin työtehtäviin liittyvinä riskiarvioina, toimintaohjeina, hätätilanneharjoituksina ja henkilökunnan koulutustilaisuuksina.

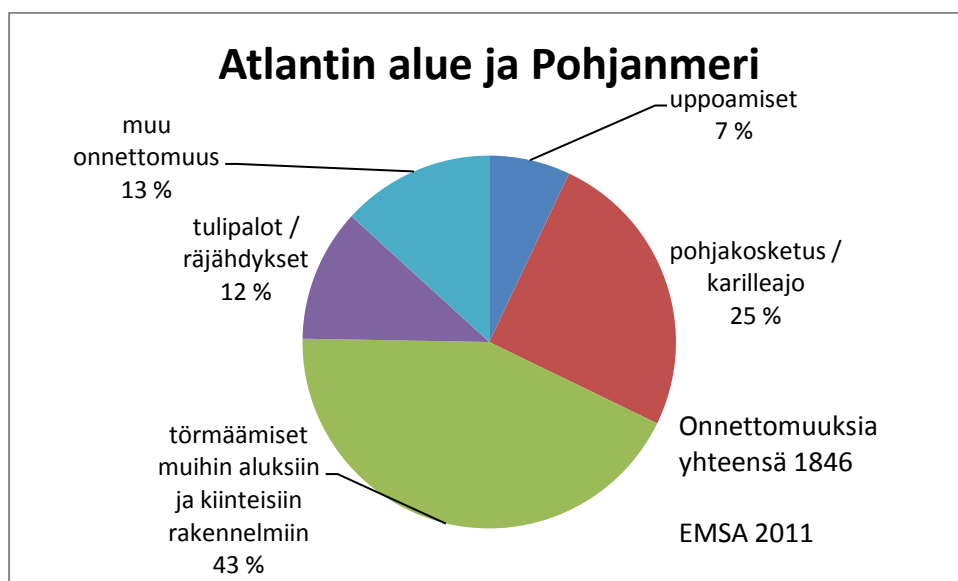
2.1.1 Alukseen kohdistuvat riskit

Alukseen kohdistuvilla riskeillä tarkoitetaan sellaisia onnettomuuksia, joissa tapahtunut onnettomuus vaikuttaa koko alukseen, sen henkilökuntaan ja lastiin. Opinnäytetyö on rajattu koskemaan aluskohtaisia onnettomuuksia ja henkilökohtaiseen työturvallisuuteen liittyvät onnettomuudet on jätetty työn ulkopuolelle.

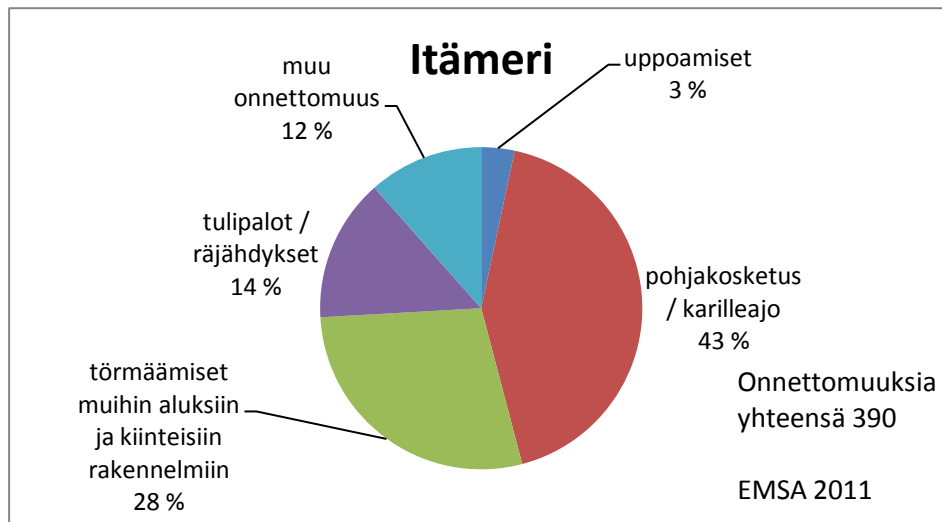
Aluskohtaiset onnettomuudet jaetaan virallisissa tilastoissa usein seuraavan mallin mukaan: tulipalo, räjähdys, törmäminen toisen laivan kanssa, uppoaminen, pohjakosketus sekä kosketus kiinteään rakennelmaan (Hassel et al. 2011, 2055). Todennäköisyys tietynlaisen onnettomuuden syntyyn riippuu lukemattomista eri tekijöistä. Tilastoista on tehtävissä karkeasti johtopäätös, että esimerkiksi liikennealueella, alustyyppillä sekä aluksen vahtijärjestelmällä on merkitystä tietynlaisten onnettomuuksien syntyyn sekä aluksen onnettomuusherkkyyteen.

European Maritime Safety Agencyn vuosittain julkaistavista raporteista vuosilta 2007 - 2011 poimittujen tilastotietojen perusteella voidaan olettaa, että Itämeren

olosuhteissa esimerkiksi karikkoinen ranta ja kapeat väylät luovat oman haasteensa. Tilastossa kaikkein yleisin onnettomuustyyppi oli pohjakosketus keskiarvolla 43 prosenttia kaikista tilaston onnettomuuksista. Atlantin ja Pohjanmeren alueella pohjakosketus edustaa vain 25:tä prosenttia kaikista onnettomuuksista, yhteentörmäyksien ja törmäysten kiinteisiin rakennelmiin (collision/contact) tuottaessa keskiarvon 43 prosenttia onnettomuuksista mikä johtuu erilaisesta ympäristöstä sekä liikennetiheydestä. Vertailutietona mainittakoon, että Itämeren alueen onnettomuustilastossa yhteentörmäykset ja törmäykset kiinteisiin rakennelmiin edustavat vain 29:ää prosenttia kaikista onnettomuuksista vuosina 2007 – 2011. (EMSA 2011, 26) Tästä voidaan päätellä, että myös verrattaessa tilastotietoa ja merenkulkijoiden riskikäsityksiä tulisi kiinnittää huomiota aluksen pääasialliseen liikennealueeseen. On kuitenkin otettava huomioon, että merenkulun onnettomuustilastointi on puutteellista ja käytetyt menetelmät vaihtelevat riippuen sitä ylläpitävästä organisaatiosta. Puutteellisen tiedonkeruun takia on suhtauduttava varauksella onnettomuustilastoihin ja johtopäätösten tekeminen tämänhetkisten tietojen perusteella ei välttämättä anna oikeaa kuvaa onnettomuuksista.



Kuva 2. Atlantin alueen ja Pohjanmeren onnettomuudet 2007 – 2010 (EMSA 2011, 26).



Kuva 3. Itämeren onnettomuudet 2007 – 2010 (EMSA 2011, 27 – 28).

Vahtijärjestelmän vaikutusta aluksen onnettomuusherkkyyteen on tutkittu ja on saatu tutkimustuloksia, joiden mukaan 6/6-vahtijärjestelmän on huomattu vaikuttavan kielteisesti vahtihenkilökunnan jaksamiseen. Onnettomuustutkintakeskuksen vuonna 2004 julkaiseman tutkimuksen Väsymyksen syyt ja yleisyys komentosiltatyöskentelyssä johtopäätösten mukaan vahtihenkilöstön väsymysoireita lisäsi eniten 6/6-vahtijärjestelmä uniapnean ohella ja kyseisen vahtijärjestelmän käyttö kaksinkertaisti todennäköisyyden joutua onnettomuuteen muihin työaikamalleihin verrattuna (Onnettomuustutkintakeskus 2004, 41). Samansuuntaisia tuloksia on saatu myös Englannin kansallisen onnettomuustutkintakeskuksen Marine Accident Investigation Branch:in tutkimuksessa Bridge Watchkeeping Safety Study, jossa todettiin että yhdeksästä väsymykseen liittyneestä onnettomuuteen joutuneesta aluksesta, kahdeksalla oli käytössä 6/6-vahtijärjestelmä (MAIB 2004, 12).

Alustyyppin vaikutus onnettomuuksiin on ilmeinen, mikä johtuu esimerkiksi eri alustyyppien vaihtelevista tehtävistä, alusten koosta, liikennealueesta sekä hallittavuudesta. Esimerkki alustyyppin vaikutuksesta onnettomuuden laatuun voidaan ottaa tutkimuksesta Safety and Perception of Risk (Bailey et al. 2010, 17). Tutkimuksen laajan tilastoaineiston perusteella saatiin selville, että kolme yleisintä onnettomuustyyppiä olivat kontakti kiinteään rakennelmaan, yhteentörmäys toisen laivan kanssa sekä pohjakosketus. Näiden järjestys kuitenkin vaihteli riippuen alustyyppistä.

Taulukko 1. Onnettomuustyyppien vaihtelu alusluokittain (Bailey et al. 2010, 17)

Tankers		Bulk Carriers		Dry Cargo (Non Bulk)	
<i>Incident</i>	<i>Percent</i>	<i>Incident</i>	<i>Percent</i>	<i>Incident</i>	<i>Percent</i>
Coll	47.9%	Grounding	41.2%	Grounding	35.2%
Grounding	25.9%	Coll	33.3%	Contact	28.1%
Contact	16.3%	Contact	12.8%	Coll	26.7%
Fire	6.1%	Fire	6.2%	Sinking	6.2%
Sinking	2.3%	Sinking	5.9%	Fire	3.4%
Explosion	1.6%	Explosion	0.6%	Explosion	0.3%
Total	100.0%	Total	100.0%	Total	100.0%

Passenger		Working Vessel		Other	
<i>Incident</i>	<i>Percent</i>	<i>Incident</i>	<i>Percent</i>	<i>Incident</i>	<i>Percent</i>
Grounding	33.9%	Coll	30.8%	Coll	37.1%
Contact	25.3%	Contact	27.9%	Grounding	24.1%
Coll	25.2%	Grounding	26.2%	Sinking	17.7%
Sinking	10.1%	Sinking	10.6%	Contact	13.6%
Fire	5.4%	Fire	4.3%	Fire	7.1%
Explosion	0.1%	Explosion	0.3%	Explosion	0.3%
Total	100.0%	Total	100.0%	Total	100.0%

Taulukosta voidaan ottaa vertailuun esimerkiksi tankkialukset sekä kuivalastialukset ja todeta tankkialusten olevan noin kaksi kertaa herkempiä yhteentörmäyksille, kuin kuivalastialusten.

2.1.2 Onnettomuuksien syntymekanismeja ja inhimillinen virhe

Inhimillinen virhe on paljon muutakin kuin yleispätevä ihmisestä johtuva onnettomuuden syy. On tärkeää selvittää, mikä on aiheuttanut inhimillisen virheen, miten virhe olisi ollut vältettävissä ja miten kyseinen tapaus voitaisiin ottaa huomioon riskien arvioinnissa.

Käsite inhimillinen virhe on hyvin väljä ja tulkinnanvarainen. Osaa teknisistä sekä ulkoisista olosuhteista johtuvista onnettomuuden syistä voidaan, katsontakannasta riippuen, pitää ihmisen aiheuttamina. Näin esimerkiksi siinä tapauksessa, että aluksen huoltoa on laiminlyöty, on tehty virheellisiä arvioita sääolosuhteista tai aluksen suunnittelussa on tehty virheitä (Pomeroy 2011, 80). On myös esitetty, että ei pitäisi puhua erikseen inhimillisestä virheestä, koska mentäessä tarpeeksi pitkälle

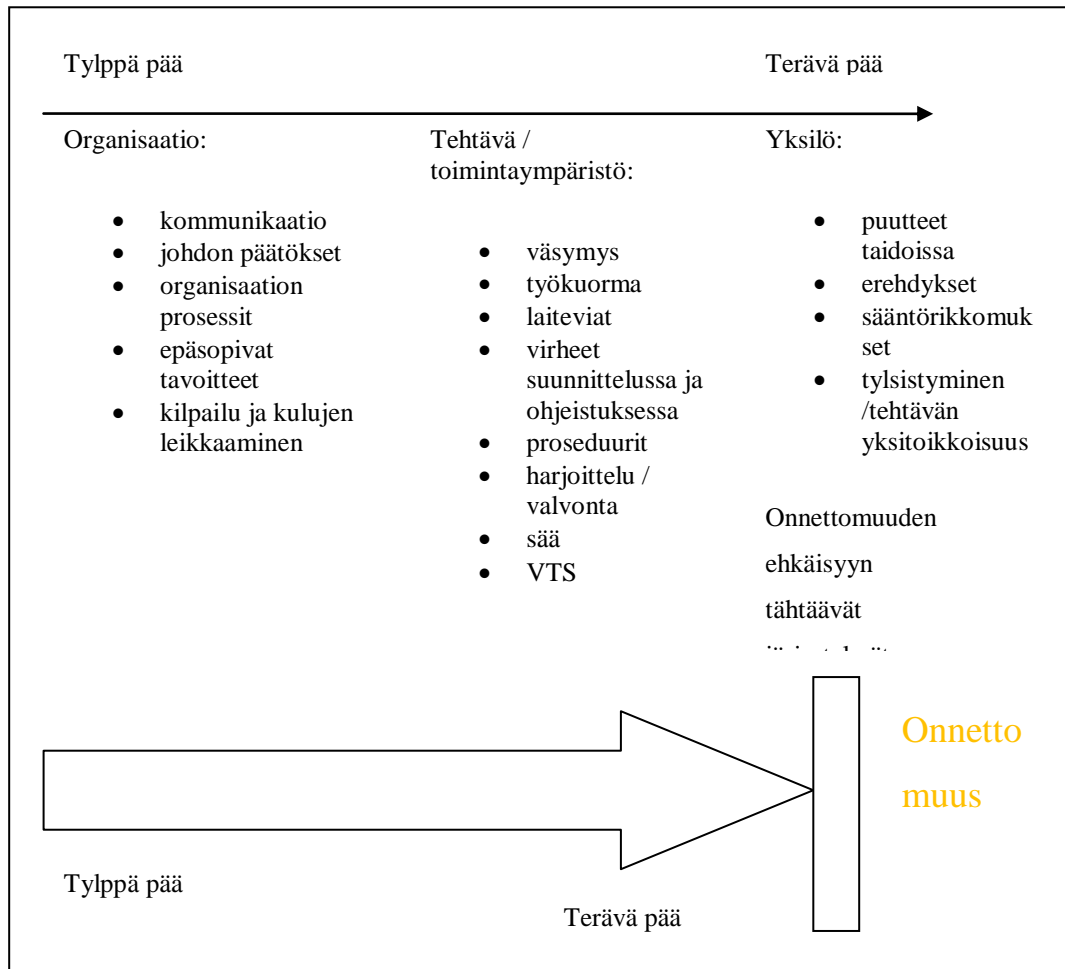
onnettomuutta selvitettäessä tullaan johtopäätökseen, että kaikki onnettomuudet ovat perimmäiseltä syyltään ihmisen tekemästä virheestä johtuvia (Kletz 2009, xxii). Toisaalta hieman erilaista lähestymistapaa edustaa esimerkiksi Sidney Dekkerin kirjoittama opas onnettomuustutkintaan, jonka mukaan ihmisen tekemät virheet hyväksytään liian helposti onnettomuuksien syiksi. Samassa kirjassa todetaan onnettomuuksien syntymisestä alla oleva lainaus, joka kertoo, miten monimutkaisesta prosessista onnettomuuksien syntymisessä on kysymys.

“The causal web quickly multiplies and fans out, like cracks in a window. What you call “root cause” is simply the place where you stop looking any further. As far as the causal web is concerned, there are no such things as root or primary causes—there is in fact no end anywhere. If you find a root or primary cause, it was your decision to distinguish something in the dense causal pattern by those labels.” (Dekker 2000, xxix)

Paljon riippuu siis myös onnettomuuksien lähestymistavasta ja inhimillisen virheen määrittelystä.

Onnettomuuksien syntymekanismien määrittelyssä on kautta aikain käytetty erilaisia lähestymistapoja. Seuraavana esitellään muutamia yleisesti onnettomuuksien analysoinnissa käytettyjä teorioita, jotka auttavat ymmärtämään onnettomuuksien syntymekanismeja sekä inhimillisen virheen merkitystä onnettomuustapahtumassa.

Vuonna 1931 Heinrich loi dominoteorian, jossa esitettiin oletus siitä, että onnettomuuden synty voidaan kuvata ketjuna tai perättäisten tapahtumien sarjana. Onnettomuuksien ehkäisyssä keskityttiin ihmisten vaarallisten toimenpiteiden sekä työympäristön vaarojen eliminointiin. Tähän teoriaan on lisätty eri näkökulmia ja sitä on kehitetty aina näihin päiviin saakka. (Heinrich et al. 1980, Levän 2009, 19 mukaan.) Merkittävän panoksensa onnettomuuksien synnyn mallintamiseen on antanut myös James Reason, joka esitteli käsitteet aktiivinen ja piilevä virhe. Aktiiviset virheet ovat eturintaman työntekijöiden tekemiä virheitä ja laiminlyöntejä, jotka suojausten puutteessa voivat helposti johtaa onnettomuuteen. Piilevät virheet ovat esimerkiksi organisaatiossa ja saattavat ajansaatossa yhdessä aktiivisten virheiden kanssa aiheuttaa onnettomuuden. (Reason 1990, Reason 1997, Levän 2003, 19 mukaan.) Reasonin teorian yhteydessä puhutaan myös terävän ja tylpän pään ongelmista, jolloin tylppä pää tarkoittaa organisaatiota ja terävä pää taas eturintaman työntekijöitä (Reason 2006, 14).



Kuva 4. Reasonin malli, joka jakaa onnettomuudet tylpän ja terävän pään onnettomuuksiin sekä osatekijät, jotka vaikuttavat mallin eri kohdissa. (Oxford 2009)

Onnettomuuksien syntymekanismeista päästään onnettomuuksien syihin. Onnettomuuden syistä tässä työssä keskitytään vääristyneen riskikäsityksen merkitykseen. Vääristyneen riskikäsityksen voidaan katsoa olevan osa inhimillistä virhettä ja sijoittuvan Reasonin mallin terävään päähän, kun mietitään esimerkiksi perämiehen riskikäsityksen vaikutusta hänen päätöksiinsä vahtia ajaessaan. Vääristynyttä riskikäsitystä voidaan pitää myös tylpän pään ongelmana, johon merenkulun alalla toimivien ja siihen vaikuttavien organisaatioiden tulisi puuttua esimerkiksi koulutuksen, teknisten ratkaisujen, tiedottamisen tai paremman lainsäädännön avulla.

Inhimillisten virheiden luokitteluun käytetään yleisesti Kletzin viisiosaista järjestelmää, jossa virhetyypit on jaettu seuraavasti:

1. Lipsahdukset tai tilapäiset huomiovirheet: toiminnan tarkoitus on oikea, mutta toimenpide on väärä tai sitä ei tehdä.
2. Puutteellisesta koulutuksesta tai ohjeistuksesta aiheutuneet virheet: asianomainen henkilö ei tiedä, mitä pitäisi tehdä tai tiedot ovat väärä.
3. Henkilön – mahdollisesti kenen tahansa - fyysiset tai psyykkiset kyvyt eivät vastaa tehtävän suoritusvaatimuksia.
4. Harkittu päätös olla noudattamatta sovittuja ohjeita tai hyväksyttyjä toimintatapoja: ihminen olettaa, että ohje on väärin tai tilanne edellyttää poikkeavaa toimintaa.
5. Ongelmat johtamisessa.
(Kletz 2009, xxii)

2.1.3 Virheellisen riskikäsityksen ilmeneminen onnettomuustilanteessa

Pomeroy ottaa esille joukon esimerkkitapauksia, jotka eivät sovi luvussa 2.1.2 mainittuun Kletzin inhimillisten virheiden luokitteluun. Jotta voitaisiin hahmottaa minkälaisista onnettomuuksista on kysymys, on tarpeellista käydä näitä esimerkkejä läpi.

- Ensimmäinen Pomeroy'n esimerkki on kokeneesta vahtipäälliköstä, joka ympäristön kannalta hyvin herkällä liikennealueella keskittyy matkapuhelinyhteyden luomiseen. Keskittyessään yhteyden saamiseen hän ei huomaa kääntää alusta käännoispisteessä ja seurauksena on pohjakosketus.
- Toisessa esitellyssä tapauksessa pitkän päivän laivan lastioperaatioiden kanssa työskennellyt, yksin vahdissa ollut vahtipäällikkö oli jättänyt vahtihälytyksen kytkemättä ilmeisesti ollakseen herättämättä laivan muuta miehistöä. Seurauksena oli vahtipäällikön nukahtaminen, käännoispisteen ohittaminen sekä laivan ajaminen karille.
- Kolmannessa esimerkissä osaava miehistö käyttää laivan propulsiojärjestelmää kielletyllä kierrosalueella (barred speed range), vaikka siitä on selkeät varoitukset laivan ohjailupisteessä. Seurauksena on akselin rikkoutuminen ja konehuoneen tulviminen.

Pomeroy'n mukaan looginen syy edellä mainittuihin esimerkkeihin on siinä, että kyseessä olleilla henkilöillä oli todellisuudesta poikkeava riskikäsitys vallinneesta tilanteesta. Seuraavassa on suora lainaus virheellisen riskikäsityksen merkityksen määrittelemiseksi.

”The need for safety is well understood throughout the marine industry. For whatever reason the risks associated with the course of action that was selected must have been perceived as acceptably low, compared to the risks of taking another option”. (Pomeroy 2011, 82)

Pomeroy kirjoittaa, että hämmentäviltä vaikuttaneet onnettomuudet eivät näytä sopivan yleisesti hyväksyttyyn kaavaan inhimillisistä virheistä, joissa korostuvat fysiologiset piirteet, kuten se että henkilö ei ole saanut koulutusta, ei tiennyt, ymmärtänyt tai hallinnut tilannetta. (Pomeroy 2011, 82) Koska esimerkkejä ei ole esitelty tarkemmin, on vaikea ottaa kantaa mainittujen onnettomuuksien tapahtumaketjuihin ja tapahtumien perimmäisiin syihin. Onnettomuuksiin voi löytyä muitakin päteviä osatekijöitä. Näitä syitä voivat olla esimerkiksi väsymys tai stressi.

2.2 Riskikäsityksen muodostuminen

2.2.1 Riskikäsityksen muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä

On yleisesti tunnettua, että kansalaisten riskiarviot poikkeavat paljon virallisista onnettomuustilastoista (Skjong & Wenthworth 2001, 537). Riskikäsityksen muodostuminen riippuu lukemattomista eri tekijöistä, jotka voidaan jakaa yksilöllisiin ja ryhmästä riippuviin. Tutkimuksista saatujen todisteiden perusteella yksilöllisinä riskikäsitystä muokkaavina tekijöinä voidaan pitää ainakin ikää sekä sukupuolta. (Pidgeon et al. 1992, Skjongin & Wenthworthin 2001, 538 mukaan.) Myös kansallisuuden on huomattu vaikuttavan tutkimustuloksiin (Paoli 1996, Skjongin & Wenthworthin 2001, 538 mukaan). Ryhmään jakavia tekijöitä ovat esimerkiksi kulttuuri, josta kohdehenkilö on kotoisin, tai ammattiryhmä. Kulttuuripiirin merkitystä riskikäsitysten muokkaajana korostetaan voimakkaasti joissakin tutkimuksissa (Skjong & Wenthworth 2001, 538).

Luvussa 2.3.1 on käyty läpi tutkimustuloksia, jotka on saatu selvitetessä erityisesti merenkulkijoiden riskikäsitysten muodostumista kyselytutkimuksen avulla. Kun vastaajat pääsivät itse määrittelemään, mitä he pitivät tärkeimpinä riskikäsityksen muokkaajina, nousi esille koulutuksen ja kokemuksen merkitys (SIRC 2009, 11 – 12).

Tiedottamalla riskeistä esimerkiksi valtiot pyrkivät muuttamaan ihmisten käyttäytymistä. Tarkoituksena on saada ihmiset tietoisemmiksi riskeistä, joille he päivittäisessä elämässään altistuvat. Tätä samaa käytäntöä hyödyntävät myös kansalliset onnettomuustutkintaviranomaiset, jotka tuovat esimerkiksi merenkulkijalle tietoa tapahtuneista onnettomuuksista sekä toimintatavoista samanlaisten onnettomuuksien välttämiseksi. Tietoisuus onnettomuuksista nousi Baileyn tutkimusryhmän haastattelututkimuksen tuloksissa vahvasti esille. Tapahtuneiden onnettomuuksien tietolähteinä mainittiin viralliset tilastot, onnettomuuksista kirjoitetut selonteot, kollegoiden tarinat sekä omat kokemukset. (SIRC 2009, 13 – 14)

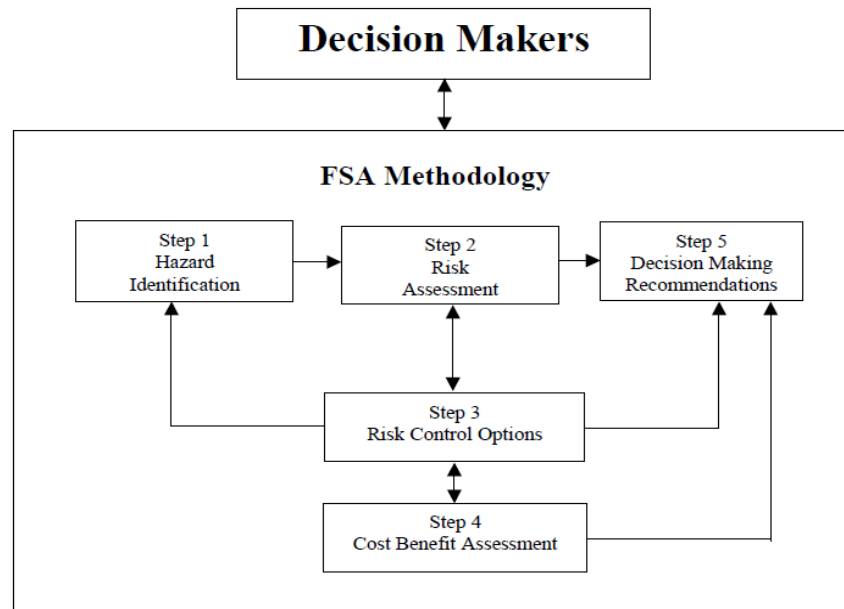
2.2.2 FSA ja asiantuntijoiden tekemät riskianalyysit

Merenkulun turvallisuuteen eivät vaikuta pelkästään merenkulkijoiden riskinäkemykset. Lainsäätäjillä ja asiantuntijoilla on suuri merkitys turvallisuuden parantamisessa. Formal Safety Assessment on YK:n alaisen merenkulkujärjestön IMO:n työkalu kansainvälisen merenkulun turvallisuutta säätelevän lainsäädännön uudistamiseksi. International Maritime Organizationin meriturvallisuutta koskevaa lainsäädäntöä uusittiin aikaisemmin paljolti jo tapahtuneiden onnettomuuksien pohjalta. Vuonna 2002 hyväksyttiin suuntaviivat FSA:n käyttöön ottamiseksi, siirryttiin systemaattiseen riskien arviointiin onnettomuuksien ehkäisemiksi ja lainsäädännön muuttamiseksi jo ennen onnettomuuksien tapahtumista. (IMO) IMO on määritellyt FSA-prosessin rationaaliseksi ja systemaattiseksi, ja sen tarkoituksena on arvioida merenkulun turvallisuuteen sekä ympäristön saastumiseen liittyviä riskejä ottaen huomioon kustannukset ja hyödyt, jotka lakimuutoksista seuraavat. Kyseessä on viisiportainen prosessi, jossa tulee huomioida inhimilliset tekijät onnettomuuksien synnyssä Human Reliability Analysis- työkalun avulla.

Prosessi jakaantuu seuraaviin osiin:

1. Riskien tunnistus
2. Riskien arviointi
3. Riskien hallinta
4. Riskienhallintaan käytettyjen toimien kustannusten arviointi
5. Suositukset päätöksentekijöille

(IMO 2007, 2 – 6)



Kuva 5. FSA-prosessi. Numerot kuten kuvan yläpuolella olevassa luettelossa. (IMO 2007, 15)

FSA- prosessia on myös kritisoitu. Prosessi perustuu hyvin suurelta osin asiantuntija-arvioiden käyttöön, ja se saattaa johtaa objektiivisen riskiarvion sijasta subjektiiviseen arvioon. Tutkimuksissa on huomattu, että asiantuntijoilla on samantyyppisiä harhakäsityksiä riskeistä, kuin normaaliväestölläkin, etenkin silloin, kun toimitaan asiantuntijan erikoistietämyksen äärirajoilla. On ehdotettu, että harhakäsitysten ilmeneminen tulisi ottaa huomioon riskiarvioita laadittaessa. Vaikka IMO on määritellyt Formal Safety Assessment- prosessin objektiiviseksi ja tieteelliseksi, voidaan prosessin hyöty meriturvallisuuden tehokkaana parantajana kyseenalaistaa, jos asiantuntija-arvioiden tukena ei ole dokumentoituja todisteita. (Skjong 2001, 537) Vuonna 2005 tehtiin FSA- ohjeisiin lisäys, jossa suositetaan voimakkaasti, että eri asiantuntijoiden välillä mahdollisesti ilmenneet ristiriitaiset mielipiteet otetaan esille FSA- analyysin tuloksissa. (IMO 2005, 1)

2.3 Merenkulkijoiden näkemyksiä riskeistä ja käytettävissä oleva tilastotieto

Seuraavassa käsitellään kahta merenkulkijoiden riskikäsityksiä koskevaa tutkimusta. Tutkimukset käydään läpi riskikäsitystutkimuksen taustojen esittelemiseksi sekä tulosten vertailemiseksi.

2.3.1 Seafarers International Research Centren tutkimus

Merkittävä merenkulkijoiden riskikäsityksiä käsittelevä tutkimus on Lloyd's Register Educational Trust Research Unitin rahoittaman Seafarers International Research Centren (SIRC) tekemä kolmeosainen julkaisu. Tutkimuksessa kartoitettiin merenkulkijoiden riskikäsityksiä laajan kyselytutkimuksen avulla. Kyselytutkimuksen noin kuuteen tuhanteen lähetettyyn lomakkeeseen vastanneita oli 2375 yhteensä 50 maasta, niin merenkulkijoita kuin varustamoissa ja oppilaitoksissa työskenteleviäkin. Kysely suoritettiin vuoden 2006 aikana. (Bailey et al. 2006, 1) Aineistoa pyrittiin saamaan mahdollisimman realistiselta ryhmältä, joka vastaa merenkulkijoiden jakoa eri osastoihin maailmalla, ja tutkimusryhmän mielestä siinä onnistuttiin. (Bailey et al. 2006, 8) Kyselytutkimuksen vastausprosentti 36 ja saatua aineistoa analysoitiin SPSS-tilastotyökalulla. Tutkimus on jaettu kolmeen osaan: laivatason onnettomuudet, merenkulkijoiden riskikäsityksen vertailu tilastotietoihin ja henkilökohtaisen tason onnettomuudet. (Bailey et al. 2006, 1) Olen käyttänyt lähteenä kahta ensin mainittua tutkimusta ja jättänyt henkilökohtaiseen riskiin liittyvät näkökohdat opinnäytetyöni ulkopuolelle. Tämän opinnäytetyön Kymenlaakson ammattikorkeakoulun merikapteeniopiskelijoille suunnattu kyselytutkimus on tehty hieman soveltaen Bailey'n tutkimusryhmän käyttämää kyselylomaketta. Sovellettu kyselylomake on liitteenä 1.

Tutkimuksista voidaan mainita, että kun kyselyn kohderyhmältä tiedusteltiin vastausta kysymykseen, joka koski omassa varustamossa työskentelevän riskiä joutua tietyn tyyppiseen onnettomuuteen (liitteenä 1. olevan kyselylomakkeen kysymys 2), suurin osa vastaajista piti laivatason onnettomuuden todennäköisyyttä yleisesti ottaen pienenä. On kuitenkin lisättävä, että 15 -38 prosenttia vastanneista piti riskiä

keskinkertaisena tai korkeana. Laivatason onnettomuutta piti vaarallisimpana asiana merellä työskentelemisessä 11 prosenttia vastanneista.

Suurimmat erot vastaajien riskikäsityksissä suuruusjärjestyksessä aiheuttivat seuraavat:

- 1) Vastaajan kansallisuus
- 2) Asema merenkulkuorganisaatiossa
- 3) Viimeisin alustyyppi, jolla vastaaja oli työskennellyt

(Bailey et al. 2006, 2)

Riskikäsitysten suurista eroavaisuuksista kertoo esimerkiksi se, että aineiston mukaan hollantilaiset vastaajat pitivät tulipaloa seitsemän kertaa todennäköisempänä kuin filippiiniläiset kyselyyn vastanneet (Bailey et al. 2006, 33). Tuloksista saatiin myös selville, että alempana merenkulkuorganisaatiossa työskentelevät pitivät riskejä pienempinä kuin päällystössä tai varustamon konttorissa työskentelevät. Tutkimuksen mukaan kiinalaiset merenkulkijat näkivät riskit suurempina ja filippiiniläiset merenkulkijat taas muita kansallisuuksia pienempinä. (Bailey et al. 2006, 2)

Kysyttäessä kullekin alustyyppille todennäköisintä onnettomuustyyppiä (liitteenä 1 olevan kysymyslomakkeen kysymys 3.1), huomattavia eroja aiheuttivat vastaajan toimi, osasto, kansallisuus sekä alustyyppi, jolla vastaaja työskenteli. Mitään selkeitä jakolinjoja ei kuitenkaan voitu havaita. (Bailey et al. 2006, 3)

Tutkimuksessa A Comparison Between Respondent Perceptions and Recorded Accident Data verrataan kyselytutkimuksen tuloksia onnettomuuksista kerättyyn tilastotietoon. Tutkimuksessa käytetyt tilastotiedot on kerätty eri maiden merenkulkuviranomaisilta. Vertailun perusteella voidaan todeta, että yhteentörmäykset ja pohjakosketukset näyttävät olevan aliarvostettuja onnettomuuden syitä. Vastaajat nostivat tulipalon todennäköisimmäksi onnettomuuden syyksi, vaikka onnettomuustilastoissa se on vasta viidenneksi yleisin onnettomuuden syy. (Bailey et al. 2010, 4 – 10)

Taulukko 2. Merenkulkijoiden riskiarviot verrattuna tilastotietoon. MA (Maritime Administration) Accident Database viittaa useiden maiden merenkulkuviranomaisilta saatuihin virallisiin tilastotietoihin. (Bailey et al. 2010, 7).

Event	MA Accident Database		Perceptions Questionnaire	
	<i>Percentage</i>	<i>Rank Order</i>	<i>Percentage</i>	<i>Rank Order</i>
Collision ⁴	33.0%	1	30.9%	3
Grounding	28.7%	2	30.3%	4
Contact	19.9%	3	36.5%	2
Sinking	12.7%	4	15.2%	6
Fire	5.4%	5	38.1%	1
Explosion	0.3%	6	19.9%	5

Tutkimuksen yhteenvedossa todetaan, että onnettomuustilastojen puutteellisuuden vuoksi on mahdotonta sanoa, minkä ryhmä riskinäkemys vastaa parhaiten totuutta. Tutkimuksen tuloksena saatiin kuitenkin selville, että henkilön asema organisaatiossa sekä kansallisuus vaikuttavat riskinäkemysten muodostumiseen, kun taas iällä ja kokemuksella ei näyttänyt olevan merkitystä. (Bailey et al. 2010, iii)

2.3.2 Tutkimus luotsien riskikäsitteistä

Australiassa sekä Uudessa-Seelannissa tehtiin vuonna 2006 haastattelututkimus, jossa haastateltiin 77:ää luotsia. Haastattelu käsitti noin 20 prosenttia molempien maiden luotseista ja haastateltavat oli valittu niin, että he edustivat tasaisesti kaikkia alueen satamia sekä kaikkia kokemusryhmiä. (Darbra et al. 2007, 736). Tutkimus ei ollut yhtä kattava kuin Seafarers International Research Centren tutkimus. Merkillepantavaa tutkimuksessa kuitenkin on, että siinä korostuivat ongelmat komentosiltayhteistyössä. Huomioitavaa on myös, että monet luotsit eivät olleet koskaan kokeneet tapahtumia, joita he pitivät todennäköisinä tai haitallisimpina. (Darbra et al. 2007, 742 – 743)

2.3.3 Onnettomuuksien tilastointi

Merenkulun onnettomuuksien tilastointi on pahasti jäljessä esimerkiksi tie- ja raideliikenteen vastaavasta. Trondheimin yliopistossa tehdyn Underreporting of maritime accidents to vessel accident databases –tutkimuksessa saatujen tulosten mukaan kaikista tapahtuneista laivatason onnettomuuksista tilastoidaan vain noin 50 prosenttia ja tätä tilastotietoa käyttävien tulisi ottaa tilastojen epätarkkuus huomioon käyttämällä korjauskertoimia, turvallisuusmarginaalia tai asiantuntijan arviota (Hassel et al. 2011, 2053). On otettava huomioon, että onnettomuuksien tilastoinnissa on alueellisia eroja. Onnettomuustyyppien jaottelu sekä onnettomuuksista kerättävät tiedot vaihtelevat eri instituutioiden ja yritysten välillä, mikä hankaloittaa saatavilla olevan tiedon käyttämistä tutkimusten apuvälineinä. Kaikkia pieniä onnettomuuksia, kuten lieviä yhteentörmäyksiä talviolosuhteissa, ei välttämättä ilmoiteta mihinkään. IMO:n SOLAS- ja MARPOL-säädöksissä lippuvaltioille langetetusta tilastoimisvelvoitteesta huolimatta on lippuvaltioita, jotka eivät juuri ylläpidä onnettomuustilastoja (Bailey et al. 2010, 4). Lippuvaltioiden lisäksi onnettomuustilastoja on saatavissa esimerkiksi vakuutusyhtiöiltä ja luokituslaitoksilta.

Suomessa ilmoitusvelvollisuus merionnettomuudesta perustuu merilain 18 luvun pykäliin, jotka koskevat velvollisuutta antaa meriselitys sekä kirjallista ilmoitusta. Raportoidut onnettomuudet kerätään kansalliseen eurooppalaiseen EMSAN ylläpitämään EMCIP- tietokantaan, jonne tiedot toimittaa TraFin merenkulkuyksikkö, joka saa suurimman osan onnettomuustiedoista varustamoilta. Suomen osalta tilastoidaan suomalaisille aluksille sekä ulkomaisille aluksille suomessa tapahtuneet onnettomuudet. (Kallberg 2011, 18 – 19) Merenkulun onnettomuustutkintaa Suomessa säätelee turvallisuustutkintalaki sekä Euroopan unionin ja IMO:n säädökset. Turvallisuustutkinta laissa määritellään milloin tutkinta on aloitettava. (Kallberg 2011, 4) Läheltä piti –tilanteiden raportoinnista säädetään työturvallisuuslaissa, onnettomuustutkintaa säätelevässä EU-direktiivissä sekä ISM-koodissa (Lisko 2012, 12 – 14).

Läheltä piti –tilanteiden tai niin sanottujen merenkulun poikkeamatietojen tilastoimiseen on Itämeren ja Pohjanmeren alueella useita eri järjestelmiä. Suomen varustamot ry ja TraFi ottivat vuonna 2010 käyttöön ForeSea-järjestelmän. TraFi:n mukaan järjestelmän tavoitteena on kerätä sellaisista seikoista ja tilanteista, joita ei

yleensä raportoida valvontaviranomaisille. Järjestelmän tiedot kerätään merenkulun toimijoiden sinne lähettämistä tapauksista ja tiedot jaetaan anonyymisti eteenpäin. (TraFi 2013)

Merenkulun turvallisuuden kehittämisen kannalta olisi tärkeää saada maailmanlaajuisesti tietoa sekä onnettomuuksista että läheltä piti -tilanteista. Näitä tietoja voitaisiin hyödyntää riskienarvioinnissa, lainsäädännön kehittämisessä sekä merenkulkijoiden koulutuksessa. Tarkalla onnettomuuksiin liittyvällä tilastotiedolla voitaisiin vaikuttaa suoraan merialalla työskentelevien käsityksiin onnettomuuksista, joihin tällä hetkellä vaikuttavat suuresti median yksipuolinen uutisointi, alalla liikkuvat huhut ja jutut sekä henkilön käymät kurssit ja koulutus (Bailey et al. 2010, 13).

Käytäntö, että varustamon laivoille tai työntekijöille sattuneita onnettomuuksia ja työtapaturmia käydään läpi esimerkiksi kuukausittaisissa kokouksissa, on oman kokemukseni mukaan tehokas tapa vaikuttaa riskinäkemykseen. Tällä tavoin saavutettu riskitietoisuuden kasvattaminen ei välttämättä vastaa yleisiä tilastotietoja, mutta nostaa esille varustamo- ja laivakohtaisia riskejä, jotka on syytä tiedostaa ja joihin on syytä kehittää ennaltaehkäiseviä toimintatapoja.

3 KYSELYTUTKIMUS KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULUN MERIKAPTEENIKSI OPISKELEVILLE

3.1 Tutkimuksen toteutus ja toimintaympäristö

Kyselytutkimus suoritettiin Kymenlaakson ammattikorkeakoulun tiloissa kahden oppitunnin alussa marraskuussa 2012. Vastaajia oli yhteensä 23 kappaletta, joista kahden oppilaan vastaukset jouduttiin jättämään huomioimatta puutteellisuuden takia. Kaikki oppitunneilla paikalla olleet vastasivat kyselyyn. Vastanneet koostuivat kolmannen ja neljännen vuoden opiskelijoista. Kysely käsitti opiskelijaryhmät kattavasti.

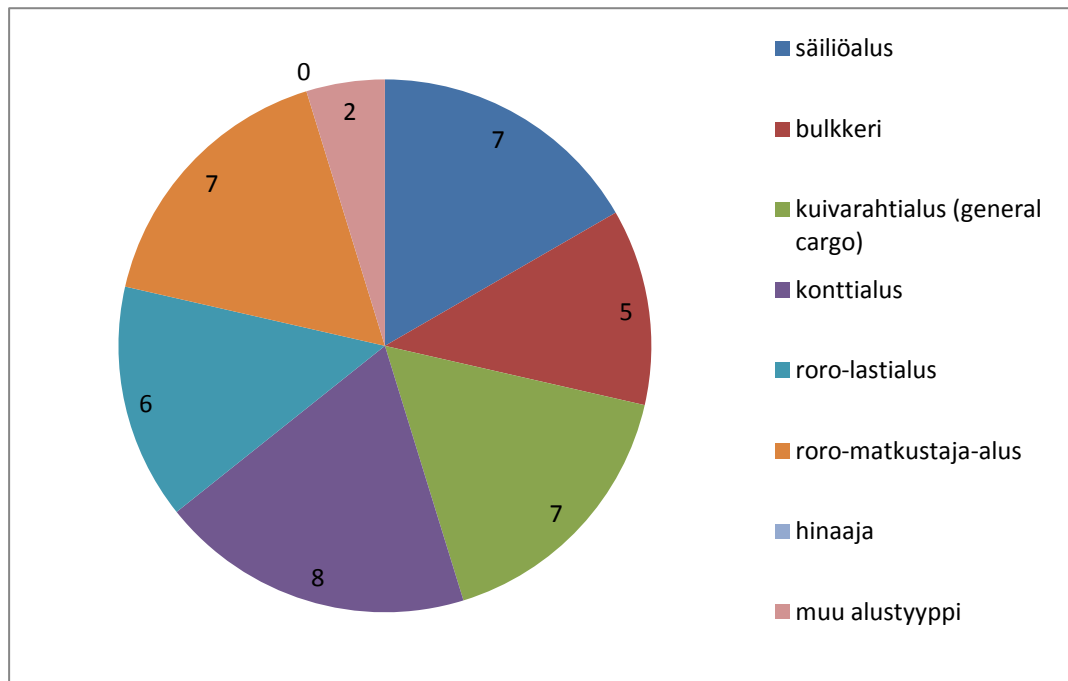
Kyselyssä käytetty lomake on tämän opinnäytetyön liitteenä 1. Lomakkeen pohjana on käytetty aikaisemmassa riskinäkemystutkimuksessa käytettyä vastauskaavaketta

(Bailey et al. 2006, 56 - 65), jota on muokattu vastaamaan tämän opinnäytetyön kohderyhmää sekä rajausta. Lomaketta käytettiin tulosten vertailukelpoisten tulosten saamiseksi. Kysymykset koskivat niin vastaajan omaa työympäristöä kuin merenkulun toimintaympäristöä yleisestikin. Kyselyyn on otettu mukaan myös merenkulun turvallisuutta yleisesti koskevia kysymyksiä.

Kyselyyn vastanneet olivat mediaaniarvolla laskettuna 23-vuotiaita, nuorin vastaajista 22-vuotias ja vanhin 47-vuotias. Yksi vastaajista oli sukupuoleltaan nainen. Työkokemusta vastaajilla oli mediaaniarvolla mitattuna 200 päivää, vaihtelun ollessa 100 – 1200, mutta vain kahdella vastaajalla yli 400 päivää. Työkokemuksella tarkoitetaan tässä tapauksessa laivalla tehtyä työpäivää. Liikennealueiksi, joilta suurin osa työkokemuksesta oli hankittu, mainittiin yhden vastauksen erolla tasapuolisesti vaihtoehdot Itämeri sekä Lähi / Pohjanmeri. Kukaan vastanneista ei siis ollut vastauksensa perusteella kerännyt suurinta osaa praktiikastaan kotimaan- tai kaukoliikenteestä. Kaikki vastaajat on oletettu suomen kansalaisiksi.

Yksi vastanneista ilmoitti viimeiseksi toimekseen laivalla 2. perämiehen työn ja 18 vastanneista oli viimeksi toiminut aluksella puolimatruusina. Kaksi kyselyyn vastanneista ilmoitti viimeiseksi toimekseen perämiesharjoittelijan. Kaikki kyselyyn osallistuneet olivat, mikäli seuranneet koulun opetussuunnitelmaa, loppupuolella perämiehen pätevyyskirjaan vaadittavia opintoja tai opiskelleet ne kokonaan. Pääsääntöisesti puolimatruuseina työskentelevät opiskelijat suorittavat puolimatruusin työn ohessa perämiesharjoitteluaan täyttämällä koulutukseen liittyvää harjoittelukirjaa ja tutustumalla komentosiltatyöskentelyyn tähystäjänä toimiessaan tai muuna aikana. Koska vastaajat, yhtä lukuun ottamatta, eivät olleet työskennelleet asemassa, jossa he olisivat tehneet aluksen kannalta merkittäviä riskienarviointia vaativia päätöksiä, voidaan katsoa että he ovat muodostaneet riskinäkemyksensä enemmänkin tarkkailemalla tilanteita. Tämä ei kuitenkaan tee opiskelijoiden riskinäkemyksistä sen vähempiarvoisia, vaan saattaa jopa auttaa opiskelijaa muodostamaan objektiivisemmän kuvan riskeistä ja ympäristöstä, jossa alus toimii.

Useimmat vastaajista olivat työskennelleet monella eri alustyyppillä. Kukaan vastanneista ei ollut työskennellyt hinaajalla. Muilla aluksilla ilmoitti työskennelleensä kaksi henkilöä. Muina alustyyppinä mainittiin jäänmurtaajat ja tutkimusalukset.



Kuva 6. Vastaajien maininnat työskentelystä erilaisilla alustyypeillä.

3.2 Opiskelijoiden arviot riskeistä

Koska kaikkien kyselyyn vastanneiden kansallisuutta, ikää ja työkokemusta koskevat taustatiedot olivat hyvin lähellä toisiaan, käsitellään kaikki vastanneet yhtenä ryhmänä. Tähän tekee poikkeuksen kyselylomakkeen kysymyksessä 2.1 esiintynyt kolmannen ja neljännen vuosikurssin vastausten hajonta.

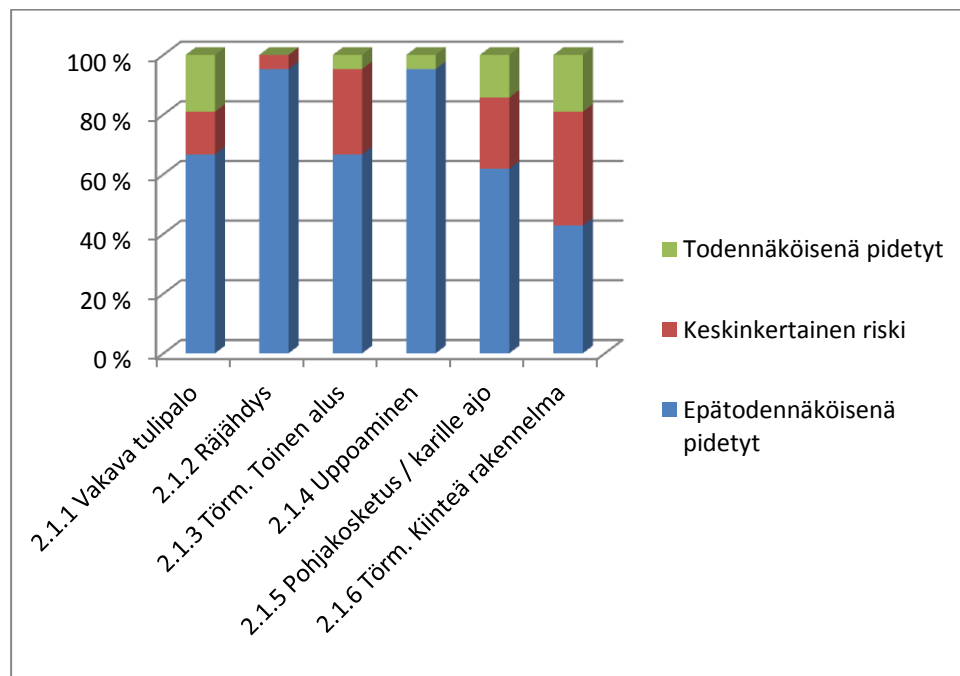
3.2.1 Riskit omassa työympäristössä

”Kuinka todennäköisenä pidät, että joku työpaikassasi (samalla laivalla) työskentelevä kokee merenkulku-urallaan jonkin seuraavista tapahtumista?”

kyselylomakkeen kysymyksessä 2.1 kaavakkeen asteikon numeroiden 1 ja 2 katsotaan tarkoittavan, että vastaaja pitää kyseiseen onnettomuuteen joutumista epätodennäköisenä. Numeron 3 katsotaan tarkoittavan, että vastaaja pitää keskinkertaisena onnettomuuteen joutumisen todennäköisyyttä, kun taas numerot 4 ja 5 tarkoittavat, että vastaaja pitää onnettomuuteen joutumista todennäköisenä. Valittavana oli myös kohta ”en osaa sanoa”, mutta sitä ei valinnut kukaan.

Kysymyksen avulla pyrittiin selvittämään, mitä onnettomuuksia pidetään todennäköisinä ja toisaalta mitä onnettomuuksia epätodennäköisinä. Vastauksista 10 prosenttia viittasi jonkun onnettomuuden tapahtumisen suureen todennäköisyyteen.

Todennäköisimpinä onnettomuuksina, vastaajat valinneet numeron 4 tai 5 asteikolla 1 - 5, pidettiin vakavaa tulipaloa, 19 prosenttia, sekä törmäämistä kiinteään rakennelmaan, 19 prosenttia vastauksista. Kolmanneksi todennäköisimpänä onnettomuutena pidettiin vaihtoehtoa ”pohjakosketus / karilleajo”, jota todennäköisenä piti 14 prosenttia vastaajista. Onnettomuusvaihtoehdot uppoaminen, törmääminen toisen laivan kanssa sekä räjähdys saivat vain yksittäisiä valintoja numeroiden 4 ja 5 kohdalla. Epätodennäköisimpinä onnettomuuksina, vastaajat valinneet vaihtoehdon 1 tai 2, pidettiin räjähdystä, 95 uppoamista, 95 %, vakavaa tulipaloa, 67 %, sekä törmäämistä toiseen alukseen, 67 % vastauksista.



Kuva 7. Kuinka todennäköisenä pidät, että joku työpaikassasi (samalla laivalla) työskentelevä kokee merenkulku-urallaan jonkin seuraavista tapahtumista?

Koska kyselyyn vastanneita oli suhteellisen vähän, saadaan onnettomuustyyppien arvostus yleisesti parhaiten järjestykseen käyttämällä mediaaniarvoa tai keskiarvoa. Mediaaniarvojen perusteella törmäys kiinteään rakennelmaan sai arvon 3 ja uppoaminen arvon 1, muut onnettomuustyyppit saivat arvon 2.

Taulukko 3. Onnettomuuksien järjestys vastausten keskiarvon mukaan järjestettynä.

	Onnettomuustyyppi	Vastausten lukumäärä numeroissa 4 tai 5	Mediaaniarvo	Keskiarvo
1	2.1.6 Törm. kiinteä rakennelma	4	3	2,57
2	2.1.3 Törm. toinen alus	1	2	2,47
3	2.1.1 Tulipalo	4	2	2,43
4	2.1.5 Pohjakosketus / karilleajo	3	2	2,43
5	2.1.2 Räjähdytys	0	2	1,66
6	2.1.2 Uppoaminen	1	1	1,47

Taulukko 4. Epätodennäköisenä pidettyjen (vastaaja valinnut numeron 1 tai 2) onnettomuuksien järjestys vastausten lukumäärän mukaan järjestettynä.

	Onnettomuustyyppi	Vastausten lkm.	Mediaaniarvo	Keskiarvo
1	2.1. Räjähdytys	20	2	1,66
2	2.1.4 Uppoaminen	20	1	1,47
3	2.1.1 Tulipalo	14	2	2,43
4	2.1.3 Törm. toinen alus	14	2	2,47
5	2.1.5 Pohjakosketus / karilleajo	13	2	2,43
6	2.1.6 Törm. kiinteä rakennelma	9	3	2,57

Vastauksista nähdään että kaikkia muita onnettomuustyyppisiä, lukuun ottamatta törmäämistä kiinteään rakennelmaan, pidettiin epätodennäköisinä mediaaniarvolla mitattuna. Tässä kysymyksessä on havaittavissa hajontaa kolmannen ja neljännen vuoden opiskelijoiden vastauksissa. Neljännen vuoden opiskelijoiden vastauksista 16 prosenttia edusti todennäköisenä jotakin taulukon onnettomuutta, kun kolmannen vuoden opiskelijoiden vastauksissa vastaava luku oli vain 4 prosenttia. Ero voi tässä tapauksessa johtua otoksen pienuudesta, yksi vastaus edustaa noin 4,7 prosentin osuutta, mistä johtuen yksittäisten ihmisten mielipiteet korostuvat tutkimustuloksissa.

”Kuinka todennäköisenä pidät sitä, että itse koet merenkulku-urallasi jonkin seuraavista tapahtumista?”

Kysymyksen 2.2 tarkoituksena oli selvittää, miten opiskelija kokee oman todennäköisyytensä joutua onnettomuuteen verrattuna muiden työntekijöiden vastaavaan todennäköisyyteen. Opiskelijat pitivät henkilökohtaista riskiään hieman pienempänä, mutta merkittäviä eroja ei löytynyt.

3.2.2 Suurin alukseen kohdistuva riski

”Mistä mielestäsi aiheutuu suurin riski alukselle työskennellessäsi nykyisessä/viimeisimmässä työpaikassasi?”



Kuva 8. Suurin riski alukselle nykyisessä / viimeisessä työpaikassasi.

Kysymyksessä 2.3 yksittäisiä mainintoja suurimpana riskinä saivat myös alkoholi, muu liikenne, inhimilliset tekijät, miehistön ja päällystön suuri vaihtuvuus sekä pohjakosketuksen vaara suuren syväyksen aluksilla. Vastauksista voidaan huomata, että tulipalo koettiin suurimpana riskinä alukselle. Yhtä suuren prosentuaalisen osan vastauksissa mainituista vaaratekijöistä, keräsivät yhteensä työkuorma ja väsymys.

Lainaus avoimista vastauksista:

”Huonokuntoinen ajoneuvo syttyy palamaan autokannella.”

3.2.3 Meriturvallisuuteen vaikuttavat tilanteet ja tekijät

”Kuinka suuri vaara aiheutuu merenkulun turvallisuudelle seuraavista tekijöistä.”

Kysymyksellä 4.1 pyrittiin selvittämään vastaajien näkemystä meriturvallisuuteen vaikuttavista tilanteista ja tekijöistä. Valittavana oli numerot 1 – 5 sekä vaihtoehto ”en osaa sanoa”. Numeroiden 1 ja 2 katsotaan tarkoittavan pientä riskiä, numeron 3 keskimääräistä riskiä, ja numeroiden 4 ja 5 suurta meriturvallisuuden vaarantavaa riskiä.

Taulukko 5. Meriturvallisuuteen vaikuttavia vaaratekijöitä keskiarvon mukaan järjestettynä.

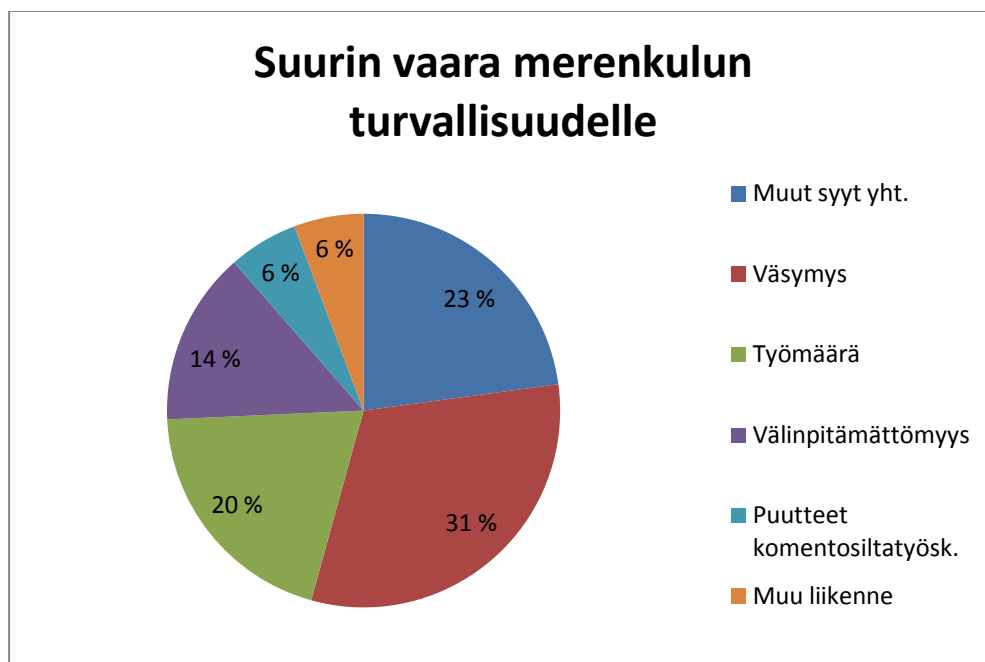
Vaaratekijä	Keskiarvo	Mediaani
4.1.4 Vahtihenkilöstön väsymys	4,38	4
4.1.5 Vahtihenkilöstön liian suuri työkuorma	4,14	4
4.1.3 Liikennöinti kalastusalusten läheisyydessä	3,95	4
4.1.1 Navigointi pimeällä ilman tähytystä	3,86	4
4.1.2 Liikkuminen ahtailla ja vilkkaastiliikennöidyillä alueilla	3,86	4
4.1.12 Puutteet komentositayhteistyössä	3,86	4
4.1.7 Vahtihenkilöstön tekemät erehdykset	3,52	3
4.1.11 Puutteet johtamisessa ja esimiestyöskentelyssä	3,43	4
4.1.10 Puutteet varustamon turvallisuuskulttuurissa	3,14	3
4.1.8 Vahtihenkilöstön tekemät sääntörikkomukset	3,1	3
4.1.6 Vahtihenkilöstön ammattitaito	3	3
4.1.9 Aluksen kunto ja merikelpoisuus	2,81	2

Suurimpina meriturvallisuuteen vaikuttavina vaaratekijöinä opiskelijat pitivät vahtihenkilöstön väsymystä ja työkuormaa sekä liikennöintiä kalastusalusten läheisyydessä. Merenkulun turvallisuuteen vaikuttavat tekijät saivat hyvin korkeita arvoja asteikolla 1 – 5. Kysymyksen 2.1 vastauksista nähdään, että kaikkia muita onnettomuustyppejä, lukuun ottamatta törmäämistä kiinteään rakennelmaan, pidettiin epätodennäköisinä mediaaniarvolla mitattuna. Kysymyksen 4.1 vastauksista voidaan kuitenkin nähdä miten opiskelijoiden arvostus jakaantuu erilaisten vaaratekijöiden kesken ja mihin opiskelijoiden mielestä tulisi kiinnittää huomiota merenkulun turvallisuutta parannettaessa.

3.2.4 Suurin vaara merenkulun turvallisuudelle

”Mikä on mielestäsi suurin vaara merenkulun turvallisuudelle?”

Kysymyksen 4.2 tarkoituksena oli selvittää avoimien vastauksien avulla, mitä opiskelijat pitivät suurimpana riskinä merenkulun turvallisuudelle. Merkillepantavaa kysymyksen vastauksissa on, että 21:stä vastaajasta 11 mainitsi vaarallisimpana tekijänä väsymyksen. Suuri työmäärä mainittiin vaarallisimpana tekijänä seitsemässä vastauksessa. Vahtihenkilöstön välinpitämättömyys mainittiin viidessä vastauksessa. Puutteet komentosiltayhteistyössä sekä muu liikenne mainittiin kahdessa vastauksessa.



Kuva 9. Suurin vaara merenkulun turvallisuudelle. Prosentuaalinen osuus kaikista vastauksissa mainituista riskeistä. Moni vastaajista mainitsi useamman vaaratekijän.

Yksittäisiä mainintoja saivat vanhat työtavat, alkoholi, luotsien toiminta, erot kansainvälisessä koulutuksessa, puutteet sosiaalisissa taidoissa, liiallinen luottamus kokemuksen tuomaan taitoon, puutteet turvallisuuskulttuurissa sekä puutteet työturvallisuudessa. Alusten kuntoon liittyviä vastauksia ei annettu, vaan vastaukset liittyivät organisaation ongelmiin sekä komentosiltayhteistyöhön. Vastauksista voidaan päätellä, että suurimman vaaran koetaan tulevan liian pienestä miehityksestä eli

puutteista, jotka voitaisiin korjata pääasiassa kansainvälistä lainsäädäntöä kehittämällä.

Lainauksia avoimista vastauksista:

”Yleinen luottamus, että ennenkin on tehty näin ja nyt tehdään myös näin!”

”Aluksen henkilökunnan työmäärä -> väsymys -> sitä kautta tapahtuvat virhearviot.”

”Viimeaikaisia onnettomuusraportteja lukien suurin vaara aiheutuu puutteellisesta komentositatyöskentelystä.”

”Kalastusaluukset ja niiden käyttäytyminen avovesillä ison aluksen läheisyydessä.”

”Väsymys ja motivaation puute. Välinpitämättömyys turvamääräyksiä ja lakeja kohtaan.”

3.2.5 Miten vastaajat parantaisivat merenkulun turvallisuutta

”Jos voisit muuttaa yhden asian merenkulun turvallisuuden parantamiseksi, mikä se olisi?”



Kuva 10.

Miten parantaisit merenkulun turvallisuutta.

Kysymyksessä 4.3 vastaajista 56 prosenttia oli sitä mieltä, että he parantaisivat merenkulun turvallisuutta lisäämällä aluksilla työskentelevän vahtihenkilöstön määrää. Muina syinä mainittiin esimerkiksi matkustaja-aluksien evakuoinnin

kehittäminen, luotsien vastuun tarkempi määrittelyminen sekä koulutuksen laadun parantaminen.

Lainauksia avoimista vastauksista:

”Miehitystä lisää! Yksi henkilö päällystöön ja miehistöön voisi muuttaa asioita ratkaisevasti.”

”Kaikkiin aluksiin tarpeeksi vahtimiehistöä. Ylimääräinen perämies/konemestari tiheässä liikenteessä oleviin aluksiin. (Päivämies försti)”

”Enemmän valveisuutta henkilökunnalle asioiden vakavuudesta.”

”Komentosillalla voisi olla aina ylimääräinen tähystäjä vahtipäällikön lisäksi.”

”6/6 vahdin siirtäminen 4/8!”

”Matkustaja-aluksien evakuointi mahdolliseksi jollakin tavalla hätätilanteessa.”

3.3 Vertailuun käytetty tilastoaineisto

Tilastotiedon ja opiskelijoiden riskinäkemyksen väliseen vertailuun käytetty tilastotieto on saatu tutkimuksesta *Safety and Perceptions of Risk: A Comparison Between Respondent Perceptions and Recorded Accident Data* (Bailey et al. 2010, 7). Kyseiset tiedot on kerätty suurimpien lippuvaltioiden merenkulkuviranomaisilta.

Vaihtoehtoisia tilastotiedon lähteitä olisivat olleet EMSA:n julkaisemat tilastotiedot (EMSA 2010) tai HELCOM- järjestön julkaisemat tilastot Itämeren onnettomuuksista. Poikkeavien onnettomuuksien luokittelun takia tämän opinnäytetyön vertailuun käytetty onnettomuustilastotieto on kuitenkin otettu aikaisemmin tehtyä tutkimusta varten kerätystä tilastotiedosta. Paikallisesti kerätyillä tiedoilla olisi pystytty paremmin huomioimaan luvussa 2.1.1 mainitut eri liikennealueiden olosuhteiden vaikutukset onnettomuustyyppien esiintymisessä. Itämeren ja Pohjanmeren tilastotiedot olisivat vastanneet paremmin kyselyyn vastanneiden opiskelijoiden merenkulkukokemusta.

3.4 Opiskelijoiden riskinäkemyksen ja tilastotiedon vertailu

Kyselyyn vastanneiden opiskelijoiden työkokemuksen perusteella voidaan olettaa, että itse koetun laivatason onnettomuuden tai läheltä piti -tilanteiden sijasta, riskikäsityksissä näkyy voimakkaana koulutuksen sekä median esille nostamien tapausten vaikutus sekä alalla liikkuvat tarinat ja huhut. Riippumatta alustyyppistä hallitsevina onnettomuuksina käytetyn tilaston mukaan ovat yhteentörmäykset toisten alusten kanssa ja törmäykset kiinteisiin rakennelmiin sekä karilleajot ja pohjakosketukset. Puutteellisten tilastotietojen vuoksi ei tämän tutkimuksen valossa pystytä määrittelemään, miten oikeassa tai väärässä opiskelijoiden riskiarviot ovat. Tutkimuksen avulla voidaan kuitenkin nostaa esille muutamia selkeästi erottuvia poikkeamia tilastotiedon ja opiskelijoiden näkemysten välillä.

3.4.1 Riskit omassa työympäristössä

”Kuinka todennäköisenä pidät, että joku työpaikassasi (samalla laivalla) työskentelevä kokee merenkulku-urallaan jonkin seuraavista tapahtumista?”

Vertailtaessa kyselyn kysymyksen 2.1 vastauksia tilastotietoon (Taulukko 14.) voidaan havaita, että tulipaloa pidetään yhtä todennäköisenä kuin karilleajoa / pohjakosketusta ja ero toiseen alukseen törmäämiseenkin on keskiarvon perusteella pieni. Tilastoista on havaittavissa, että tulipalot käsittävät onnettomuuksista huomattavasti pienemmän osan kuin yhteentörmäykset tai karilleajot. On tärkeää huomata, että vaihtoehto uppoaminen, joka sai kyselytutkimuksessa viimeisen sijan, on tilastojen perusteella yli kaksi kertaa todennäköisempi onnettomuus kuin tulipalo. Tulipalon korkea arvostus voi osaltaan johtua palontorjuntaan liittyvästä koulutuksesta, jota opiskelijoilla on ollut opintoihin liittyvänä sekä suurta mediahuomiota saaneista tulipalotapauksista Itämeren alueella. Vaihtoehdon törmäys kiinteään rakennelmaan nousu kyselytulosten todennäköisimmäksi syyksi saattaa selittyä kyseisen onnettomuustyyppin vakavuusasteen hankalalla määrittelyllä, eli milloin voidaan sanoa, että kyseessä on onnettomuus, kun törmätään esimerkiksi laituriin. Muiden onnettomuustyyppien osalta ei epävarmojen tilastotietojen ja kyselyn pienen otannan takia ole mielekäästä tehdä päätelmiä.

Taulukko 6. Kyselyssä saatujen tulosten vertailu tilastotietoon.

Onnettomuustyyppi	Tilastotiedot		Kyselyn tulokset	
	Prosenttiosuus	Sijoitus	Keskiarvo	Sijoitus
törmäminen toisen aluksen kanssa	33,00 %	1	2,47	2
karilleajo / pohjakosketus	29,00 %	2	2,43	4
törmäminen kiinteään rakennelmaan	20,00 %	3	2,57	1
uppoaminen	13,00 %	4	1,47	6
tulipalo	5,00 %	5	2,43	3
räjähdys	3,00 %	6	1,66	5

3.4.2 Riskit merenkulkualalla alustyypeittäin

”**Ajattele merenkulkualaa yleisesti.** Mikä on mielestäsi todennäköisin onnettomuus kullekin alustyyppille.”

Taulukko 7. Käsite kuivarahtialukset pitää tässä tapauksessa sisällään kuivarahtialukset (general cargo), roro-alukset sekä konttialukset.

Kuivarahtialukset	
Kysely	Tilastotieto
lastinsiirtymä	pohjakosketus / karilleajo
pohjakosketus karilleajo	törmäminen kiinteään rakennelmaan
törmäminen toisen aluksen kanssa	törmäminen toisen aluksen kanssa
tulipalo	uppoaminen
törmäminen kiinteään rakennelmaan	tulipalo
	räjähdys

Kysymyksen 3.1 kohdalla kyselyn perusteella todennäköisimpänä onnettomuutena rahtialukselle pidettiin vaihtoehtoa lastinsiirtymä, jota ei ole erikseen tilastoitu

käytetyissä tilastotiedoissa, vaan se sisältyy uppoamisiin. Tilastotiedon perusteella todennäköisimmät onnettomuudet kuivarahtialuksilla liittyvät törmäämisiin ja pohjakosketuksiin sekä karilleajoihin.

Taulukko 8. Säiliöalusten vertailu. Vaihtoehdot pohjakosketus ja tulipalo saivat yhtä paljon valintoja todennäköisimmäksi onnettomuudeksi.

Säiliöalukset	
Kysely	Tilastotieto
räjähdys	törmääminen toisen aluksen kanssa
tulipalo	pohjakosketus / karilleajo
pohjakosketus / karilleajo	törmääminen kiinteään rakennelmaan
törmääminen toisen aluksen kanssa	tulipalo
	uppoaminen
	räjähdys

Säiliöaluksen ollessa kyseessä ajatellaan yleisesti, että suurin riski liittyy räjähdykseen ja tulipaloon. Tilastojen perusteella tankkialuksen todennäköisimmät vaarat liittyvät törmäämisiin sekä pohjakosketuksiin ja karilleajoihin.

Taulukko 9. Irtolastialusten vertailu. Vaihtoehdot törmääminen kiinteään rakennelmaan ja räjähdys saivat yhtä paljon valintoja todennäköisimmäksi onnettomuudeksi.

Irtolastialukset	
Kysely	Tilastotieto
pohjakosketus / karilleajo	pohjakosketus / karilleajo
lastinsiirtymä	törmääminen toisen aluksen kanssa
törmääminen toisen aluksen kanssa	törmääminen kiinteään rakennelmaan
räjähdys	tulipalo
törmääminen kiinteään rakennelmaan	uppoaminen
	räjähdys

Irtolastialusten osalta törmäämistä kiinteään rakennelmaan aliarvostettiin ja räjähdysten osuutta yliarvostettiin verrattuna tilastotietoihin. Pohjakosketukset ja karilleajot nähtiin todennäköisimpänä tapahtumana, ja se oli myös tilastojen mukaan todennäköisin onnettomuus irtolastialuksilla. Lastinsiirtymä sisältyy tilastotiedoissa uppoamisiin.

Taulukko 10. Matkustaja-alusten vertailu. Vaihtoehdot törmäminen toisen aluksen kanssa sekä törmäminen kiinteään rakennelmaan saivat yhtä paljon valintoja todennäköisimmäksi onnettomuudeksi, kuten myös vaihtoehdot räjähdys ja uppoaminen.

Matkustaja-alukset	
Kysely	Tilastotieto
tulipalo	pohjakosketus / karilleajo
pohjakosketus / karilleajo	törmäminen kiinteään rakennelmaan
törmäminen toisen aluksen kanssa	törmäminen toisen aluksen kanssa
törmäminen kiinteään rakennelmaan	uppoaminen
uppoaminen	tulipalo
räjähdys	räjähdys

Matkustaja-alusten osalta tulipalo nousee kyselyyn vastanneiden keskuudessa todennäköisimmäksi onnettomuustyyppiksi. Tähän saattaa vaikuttaa suurta mediahuomiota saaneet matkustaja-aluksien tulipalot. Matkustaja-aluksillakin tilastojen mukaiset suurimmat riskit kuitenkin liittyvät törmäyksiin sekä karilleajoihin ja pohjakosketuksiin.

Kysymyksen merkitys voidaan kyseenalaistaa, mikäli pohditaan, mitä yhdellä alustyyppillä työskentelevä voi tietää toisen hyvinkin erilaisen alustyyppin riskeistä ja onnettomuuksista. Aikaisemmat tutkimukset kuitenkin osoittavat, että henkilön kyseiseltä alustyyppiltä saamalla työkokemuksella ei ole merkitystä onnettomuuksien todennäköisyyksien arvioimisessa. Syiksi tähän on esitetty tilastojen epätarkkuutta

sekä kohdehenkilöiden riskitietoisuuden keskittymistä uhkaavimpiin riskeihin jokapäiväisten riskien sijasta (Bailey et al. 2010, 19).

4 YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUKSEN AIHEITA

Riskikäsitteiden tutkiminen on tärkeää, koska suuri osa onnettomuuksista johtuu ihmisen tekemistä virheistä. Niin tässä tutkimuksessa kuin aikaisemmin tehdyssä laajassa kyselytutkimuksessa (Bailey et al. 2006 sekä Bailey et al. 2010) on käynyt ilmi uhkaavimpien riskien korostuminen ja jokapäiväisten riskien aliarvostus. Tästä voidaan pitää hyvänä esimerkkinä pohjakosketusten, karilleajojen ja muihin aluksiin törmäämisten riskien aliarvostusta suhteessa tulipaloihin. Toisaalta voidaan vain arvuutella, miten paljon tulipalojen yliarvostus on vaikuttanut tapahtuneiden tulipalojen määrään.

Tutkimuksen tekemisen yhteydessä myös merionnettomuuksien maailmanlaajuisen tilastoinnin huono taso on yllättänyt kirjoittajan. On kuitenkin otettava huomioon, että tilastoinnin tasoa myös pyritään aktiivisesti parantamaan, mistä hyvänä esimerkkinä voidaan pitää Itämeren alueella vaikuttavia järjestelmiä onnettomuuksien ja läheltä piti –tilanteiden tilastoimiseksi. Tilastoinnin taso vaihtelee alueittain. Tarkka, maailmanlaajuinen onnettomuuksien tilastointi olisi tärkeää kehitettäessä merenkulun lainsäädäntöä, jotta voitaisiin siirtyä enemmän kohti tilastopohjaista riskien arviointia ja vähentää asiantuntija-arvioiden merkitystä päätöksenteossa. Tarkalla tilastoinnilla voitaisiin myös kehittää merenkulkijoiden riskitietoisuutta sekä helpottaa merenkulun turvallisuutta kehittävää tutkimustyötä. Tilastointi toimii tarkasti muissa kuljetusmuodoissa, kuten lentoliikenteessä, joten sen toteuttaminen ei varmasti olisi merenkulussakaan mahdotonta.

Kyselytutkimuksessa nousi esiin opiskelijoiden huoli työssä jaksamisesta sekä liiallisen työmäärän ja väsymyksen vaikutuksesta merenkulun turvallisuuteen. Peräti 56 prosenttia tämän opinnäytetyön kyselytutkimukseen vastanneista oli sitä mieltä, että tärkein toimi, jolla voitaisiin parantaa merenkulun turvallisuutta, olisi palkata lisää henkilökuntaa aluksille. Kysyttäessä suurinta riskiä merenkulun turvallisuudelle väsymys ja suuri työmäärä käsittivät yhteensä 51 prosenttia mainituista riskeistä. Mikäli katsotaan, että henkilöstön määrää laivoilla olisi lisättävä, merenkulun

turvallisuuden parantamiseksi tai henkilöstön jaksamisen takaamiseksi, tulisi kehittää kansainvälistä minimimiehitystä koskevaa lainsäädäntöä. Vaikka työmäärän ja väsymyksen katsottiin olevan suuri riski merenkulun turvallisuudelle, kokivat kyselyyn vastanneet opiskelijat työympäristönsä onnettomuuksien suhteen turvalliseksi.

Tätä opinnäytetyötä tehtäessä on noussut esille seuraavat lisätutkimuksen aiheet:

- Vahtihenkilöstön lisäämisen vaikutus merenkulun turvallisuuteen ja vahtihenkilöstön hyvinvointiin
- Vahtihenkilöstön lisäämisen taloudelliset vaikutukset
- Merenkulun onnettomuustilastoinnin kehittäminen
- Riskikäsitysten tarkempi kartoittaminen ja vääristyneen riskikäsityksen vaikutusten tarkempi analysointi
- Riskikäsityksen vaikutukset tapahtuneissa onnettomuuksissa

LÄHTEET

Aven, T. 2011. The Risk Concept – historical and recent development trends. University of Stavanger. Ullandhaug Stavanger Norway. Saatavilla osoitteesta: <http://dx.doi.org/10.1016/j.res.2011.11.006> (viitattu: 13.1.2013).

Bailey, N. Ellis, N. & Sampson, H. 2010. Safety and Perceptions of Risk: A Comparison Between Respondent Perceptions and Recorded Data. Seafarers International Research Centre (SIRC) Cardiff University. Saatavilla osoitteesta: <http://www.sirc.cf.ac.uk/uploads/publications/Perceptions%20of%20risk,%20accident%20data.pdf> (viitattu 20.12.2012).

Bailey, N. Ellis, N & Sampson, H. 2006. Perception of Risk in the Maritime Industry: Ship Casualty. Seafarers International Research Centre (SIRC) Cardiff University. Saatavilla osoitteesta: <http://www.sirc.cf.ac.uk/uploads/publications/Perceptions%20of%20risk,%20ship%20casualty.pdf> (viitattu: 21.12.2012).

Dabre, R.M. Crawford, J.F.E. Haley, C.W. & Morrison, R.J. 2007. Safety culture and hazard risk perception of Australian and New Zealand maritime pilots, University of Wollongong. Saatavilla osoitteesta: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2007.02.004> (viitattu 12.1.2013).

Dekker, S. 2001. The Field Guide to Human Error. Cranfield University Press. early 2001 in collaboration with Ashgate Publishing Co. Saatavilla osoitteesta: <http://leonardo-in-flight.nl/PDF/FieldGuide%20to%20Human%20Error.PDF> (viitattu: 10.1.2013).

EMSA (European Maritime Safety Agency) 2011. Maritime Accident Review 2010. Saatavilla osoitteesta: <http://www.emsa.europa.eu/news-a-press-centre/external-news/item/1219-maritime-accident-review-2010.html> (viitattu: 13.1.2013).

Hassel, M. Asbjørnslett, B. E. & Hole, L. P. 2011. Underreporting of maritime accidents to vessel accident databases. Norwegian University of Science and Technology. Department of Marine Technology. Trondheim. Norway. Saatavilla osoitteesta: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.05.027> (viitattu: 13.12.2012).

Heinrich, H.W. Petersen, D. & Roos, N. 1980. Industrial Accident Prevention. New York: McGraw-Hill.

IMO. Järjestön kotisivulta löytyvä selvitys Formal Safety Assessmentista. Saatavilla osoitteesta:

<http://www.imo.org/OurWork/Safety/SafetyTopics/Pages/FormalSafetyAssessment.aspx> (viitattu: 15.11.2012).

IMO 2005. MSC-MEPC.2/Circ.5. 16 October 2006. Saatavilla osoitteesta:

<http://www.imo.org/OurWork/Safety/SafetyTopics/Documents/5.doc> (viitattu: 10.9.2012).

IMO, 2007. Formal Safety Assessment. Consolidated text of the Guidelines for Formal safety Assessment (FSA) for use in the Imo rule-making process (MSC/Circ.1023-MEPC/Circ.392) Saatavilla osoitteesta:

<http://www.imo.org/OurWork/HumanElement/VisionPrinciplesGoals/Documents/1023-MEPC392.pdf> (viitattu: 20.12.2012).

IMO 2010. Järjestön kotisivulta löytyvä selvitys ISM –koodista. Saatavilla osoitteesta:

<http://www.imo.org/ourwork/humanelement/safetymanagement/pages/ismcode.aspx> (viitattu: 5.2.2013).

IMO 2013. Järjestön kotisivut. Saatavilla osoitteesta:

<http://www.imo.org/OurWork/Safety/Pages/Default.aspx> (viitattu: 5.2.2013)

Levä, K. 2003. Turvallisuusjohtamisjärjestelmien toimivuus: vahvuudet ja kehityshaasteet suuronnettomuusvaarallisissa laitoksissa. Helsinki. Turvatekniikan keskus (Tukes). Saatavilla osoitteesta:

http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/1_2003.pdf (viitattu: 10.12.2012).

Lisko, J. 2012. Foresea-järjestelmä ja läheltä piti –tilanteiden raportointi suomalaisissa kauppa-aluksissa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Saatavilla osoitteesta:

https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/42699/Lisko_Joonas.pdf?sequence=1 (viitattu 6.2.2013).

- Kallberg, V-P. 2011. Eri liikennemuotojen onnettomuuksien tilastointi. esitutkimus. Trafin julkaisuja 1/2011. Saatavilla osoitteesta:
http://www.trafi.fi/filebank/a/1322207626/197dad3cafd1fcbe9692828144c7949e/1646-Eri_liikennemuotojen_onnettomuuksien_tilastointi_12011.pdf (viitattu: 6.2.2013).
- Kletz Trevor A. What went wrong 5th edition. Gulf Professional Publishing. Elsevier 2009.
- MAIB (Marine Accident Investigation Branch) 2004. Bridge Watchkeeping Safety Study. Saatavilla osoitteesta:
http://www.maib.gov.uk/cms_resources.cfm?file=/Bridge_watchkeeping_safety_study.pdf (viitattu 10.1.2013).
- Onnettomuustutkintakeskus 2004. Väsymyksen syyt ja yleisyys komentositatyöskentelyssä. Tutkintaselostus S3/2004M, Saatavilla osoitteesta:
<http://www.turvallisuustutkinta.fi/Etusivu/Tutkintaselostukset/Vesiliikenne/VesiliikenneTeematutkinnat/1266334150682> (viitattu 10.1.2013).
- Oxford 2009. Maritime Crew Resource Management. Student's Workbook. Issue 11, May 2009. Oxford Aviation Academy.
- Paoli D. de. 1996 "Projects as reflection of the core group". PhD Thesis. Norwegian School of Economics and Business Administration.
- Pidgeon, N. Hood, C. Hood, D. Jones, B. Turner & Gibson, R. 1992 "Risk Perception". Risk: Analysis, Perception, Management – Report of a Royal Society study group. Royal Society. London. pp.89 – 134
- Pomeroy, R.V. 2011. Human Factors in Ship Design and Operation. 16 – 17 November 2011. London. UK: The Royal Institution of Naval Architects.
- Reason, J. 1990. Human Error. New York: Cambridge University Press. 302 s.
- Reason, J. 1997. Managing the risks of organizational accidents, Iso-Britannia: Ashagate publishing Ltd. 252 s.

Reason, J. 2006. Revisiting the “Swiss Cheese” Model of Accidents. European Organisation for the Safety of Air Navigation 2006. Saatavilla osoitteesta:

http://publish.eurocontrol.int/eec/gallery/content/public/document/eec/report/2006/017_Swiss_Cheese_Model.pdf (viitattu 10.1.2013).

Salokorpi, M. & Rytönen, J. 2010. Turvallisuusjohtamisen parhaita käytäntöjä merenkulkijoille ja satamille. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Saatavilla osoitteesta:

http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/32562/Kyamk_B66_netti.pdf?sequence=1 (viitattu: 5.2.2013).

SIRC 2009. Seafarers International Research Centre Symposium Proceedings 2009. Saatavilla osoitteesta:

<http://www.sirc.cf.ac.uk/uploads/publications/Symposium%2009.pdf#page=18> (viitattu: 10.1.2013).

Skjong, R. & Wentworth, B.H. Proceedings of the Eleventh (2001) International Offshore and Polar Engineering Conference. Stavanger Norway. June 17 – 22.2001. The international Society of Offshore and Polar Engineers. Saatavilla osoitteesta: <http://e-book.lib.sjtu.edu.cn/isope2001/pdffiles/papers/423.pdf> (viitattu 10.1.2013).

TraFi 2013. Liikenteen turvallisuusviraston turvallisuustutkintaa koskeva sivusto. Saatavilla osoitteesta: <http://www.trafi.fi/turvallisuus/turvallisuustutkinta> (viitattu 6.2.2013).

Työturvallisuuskeskus. Työturvallisuuskeskuksen sivusto. Saatavilla osoitteesta: <http://www.ttk.fi/riskienarviointi> (viitattu 6.2.2013).

KYMENLAAKSON AMK

OPINNÄYTETYÖ MERENKULKIJOIDEN RISKIKÄSITYKSISTÄ

Kysely Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa merikapteeniksi opiskeleville

Timo Nurmi

PVM

Tämä kyselylomake perustuu osittain Seafarers International Research Centren (SIRC) kehittämään lomakkeeseen, joka on ollut osana tutkimusta Study of Safety and Perceptions of Risk. Alkuperäisen kaavakkeen ovat laatineet Dr Nick Bailey sekä Mr Neil Ellis.

Tämä kyselytutkimus on osa opinnäytetyötäni, joka käsittelee merenkulkijoiden riskikäsitteitä. Työn tilaajana toimii Aalto-yliopiston sovelletun mekaniikan laitos. Antamasi vastaukset ovat erittäin tärkeitä opinnäytetyöni kannalta, ja voivat olla mukana parantamassa merellä työskentelevien ihmisten turvallisuutta.

Tässä kyselyssä tiedustellaan ensin taustatietojasi. Seuraavissa osissa tiedustellaan näkemyksiäsi merenkulun riskeistä yleisesti sekä merenkulku-urallasi tekemien havaintojen perusteella.

Kaikki vastaukset ovat oikeita ja tutkimuksen kannalta on oleellista saada selville mitä juuri sinä ajattelet asiasta. Antamasi tiedot käsitellään luottamuksellisesti ja niitä käytetään vain tutkimuksessa, eikä mitään henkilöllisyyteen viittaavia tunnistetietoja tarvitse antaa.

Vastauksista kiittäen: Timo Nurmi MK07

1.1 Sukupuoli? ☐ Mies ☐ Nainen

1.2 Ikä?

1.3 Monesko opiskeluvuosi sinulla on meneillään Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa?

1.4 Kuinka monta päivää olet työskennellyt laivalla?

1.5 Miltä liikennealueelta suurin osa keräämästäsi praktiikasta on? (*ympyröi sopiva numero*)

Kotimaa	Itämeri	Lähi / Pohjanmeri	Kauko
1	2	3	4

1.6 Minkä tyyppisillä aluksilla olet työskennellyt? (*Ympyröi sopivat numerot*)

Säiliöalus	Bulkkeri	Kuivarahtialus (General cargo)	Konttialus	RoRo- lastialus	RoRo- Matkustaja- alus	Hinaaja	Muu alustyyppi (Mikä?)
1	2	3	4	5	6	7	8

Muu alustyyppi:

.....

1.7 Mikä on viimeisin/nykyinen toimesi aluksella?

.....

2.1 **Ajattele työpaikkaa (laiva)**, jossa työskentelet tällä hetkellä / jolle olet viimeksi työskennellyt.

Ilmoita kantasi alla oleviin kysymyksiin ympyröimällä jokaiselta riviltä yksi numero.

Numerot edustavat asteikkoa 1 - 5, missä "1 = Erittäin epätodennäköistä" ja "5 = Erittäin todennäköistä".

Jos et osaa sanoa, ympyröi 0.

Kuinka todennäköisenä pidät sitä, että joku työpaikassasi (samalla laivalla) työskentelevä kokee merenkulku-urallaan jonkin seuraavista tapahtumista?

	Erittäin epätodennäköistä				Erittäin todennäköistä	En osaa Sanoa
2.1.1 Vakava tulipalo	1	2	3	4	5	0
2.1.2 Räjähdyk	1	2	3	4	5	0
2.1.3 Törmäminen toisen laivan kanssa	1	2	3	4	5	0
2.1.4 Uppoaminen	1	2	3	4	5	0
2.1.5 Pohjakosketus / karilleajo	1	2	3	4	5	0
2.1.6 Törmäminen kiinteään rakennelmaan	1	2	3	4	5	0

2.2 Kuinka todennäköisenä pidät sitä, että itse koet merenkulku-urallasi jonkin seuraavista tapahtumista?

	Erittäin epätodennäköistä				Erittäin todennäköistä	En osaa Sanoa
2.2.1 Vakava tulipalo	1	2	3	4	5	0
2.2.2 Räjähdyk	1	2	3	4	5	0
2.2.3 Törmäminen toisen laivan kanssa	1	2	3	4	5	0
2.2.4 Uppoaminen	1	2	3	4	5	0
2.2.5 Pohjakosketus / karilleajo	1	2	3	4	5	0
2.2.6 Törmäminen kiinteään rakennelmaan	1	2	3	4	5	0

2.3 Mistä mielestäsi aiheutuu suurin riski alukselle työskennellessäsi nykyisessä/viimeisimmässä työpaikassasi?

.....

.....

.....

.....

3.1 **Ajattele merenkulkualaa yleisesti.** Mikä on mielestäsi todennäköisin onnettomuus kullekin alustyyppille.
(Merkitse ympyröimällä mielestäsi oikea numero.)

Esimerkki: Jos olet sitä mieltä, että yleisin konttialivoille sattuva onnettomuus on ”pohjakosketus / karilleajo” ympyröi numero 5 ”pohjakosketus / karilleajo”.

Sinun tulee valita vain yksi numero kullekin alustyyppille. Jos et osaa sanoa, ympyröi numero 0.

Esimerkki	Vakava tulipalo	Vakava räjähdys ja tulipalo	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	Vakava törmääminen kiinteään rakennelmaan	Pohjakosketus / karilleajo	Lastinsiirtymä	Uppoaminen	En osaa sanoa
	1	2	3	4	5	6	7	0
Konttialukset	1	2	3	4	5	6	7	0

	Vakava tulipalo	Vakava räjähdys / tulipalo	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	Vakava törmääminen kiinteään rakennelmaan	Pohjakosketus / karilleajo	Lastinsiirtymä	Uppoaminen	En osaa sanoa
	1	2	3	4	5	6	7	0
3.1.1 Säiliöalukset	1	2	3	4	5	6	7	0
3.1.2 Bulkkerit	1	2	3	4	5	6	7	0
3.1.3 Kuivarahti-alukset (General Cargo)	1	2	3	4	5	6	7	0
3.1.4 RO/RO alukset	1	2	3	4	5	6	7	0
3.1.5 Matkustaja-alukset	1	2	3	4	5	6	7	0
3.1.6 Konttialukset	1	2	3	4	5	6	7	0
3.1.7 Avomerihinaajat (Supply Vessel)	1	2	3	4	5	6	7	0
3.1.8 Nopekulkuiset matkustaja-alukset (High Speed Craft)	1	2	3	4	5	6	7	0

4.1 Kuinka suuri riski merenkulun turvallisuudelle aiheutuu seuraavista tekijöistä?

(Ympyröi sopiva numero)

	Ei riskiä				Hyvin suuri riski	En osaa sanoa
4.1.1 Navigointi pimeällä ilman tähtytäjää	1	2	3	4	5	0
4.1.2 Liikkuminen ahtailla ja vilkkaasti liikennöidyillä alueilla	1	2	3	4	5	0
4.1.3 Liikennöinti kalastusalusten läheisyydessä	1	2	3	4	5	0
4.1.4 Vahtihenkilöstön väsymys	1	2	3	4	5	0
4.1.5 Vahtihenkilöstön liian suuri työkuorma	1	2	3	4	5	0
4.1.6 Vahtihenkilöstön ammattitaito	1	2	3	4	5	0
4.1.7 Vahtihenkilöstön tekemät erehdykset	1	2	3	4	5	0
4.1.8 Vahtihenkilöstön tekemät sääntörikkomukset	1	2	3	4	5	0
4.1.9 Aluksen kunto ja merikelpoisuus	1	2	3	4	5	0
4.1.10 Puutteet varustamon turvallisuuskulttuurissa	1	2	3	4	5	0
4.1.11 Puutteet johtamisessa ja esimiestyöskentelyssä	1	2	3	4	5	0
4.1.12 Puutteet komentositayhteistyössä	1	2	3	4	5	0

4.2 Mikä on mielestäsi suurin vaara merenkulun turvallisuudelle?

.....

.....

.....

.....

4.3 Jos voisit muuttaa yhden asian merenkulun turvallisuuden parantamiseksi, mikä se olisi?

.....

.....

.....

Liite 2/2

Säiliöalukset	Vakava räjähdys / tulipalo	7	33,33 %
	Vakava tulipalo	5	23,81 %
	Pohjakosketus / karilleajo	5	23,81 %
	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	2	9,52 %
	En osaa sanoa	2	9,52 %
	Vakava törmäminen kiinteään rakennelmaan	0	0,00 %
	Lastinsiirtymä	0	0,00 %
	Uppoaminen	0	0,00 %
	yht.	21	100,00 %
Bulkkerit	Pohjakosketus / karilleajo	8	38,10 %
	Lastinsiirtymä	6	28,57 %
	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	4	19,05 %
	Vakava räjähdys / tulipalo	1	4,76 %
	Vakava törmäminen kiinteään rakennelmaan	1	4,76 %
	En osaa sanoa	1	4,76 %
	Vakava tulipalo	0	0,00 %
	Uppoaminen	0	0,00 %
	yht.	21	100,00 %
Kuivarahtialukset	Lastinsiirtymä	9	42,86 %
	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	4	19,05 %
	Pohjakosketus / karilleajo	4	19,05 %
	Vakava törmäminen kiinteään rakennelmaan	2	9,52 %
	Vakava tulipalo	1	4,76 %
	En osaa sanoa	1	4,76 %
	Vakava räjähdys / tulipalo	0	0,00 %
	Uppoaminen	0	0,00 %
	yht.	21	100,00 %
RORO- alukset	Lastinsiirtymä	8	38,10 %
	Pohjakosketus / karilleajo	5	23,81 %
	Vakava tulipalo	3	14,29 %
	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	2	9,52 %
	En osaa sanoa	2	9,52 %
	Vakava törmäminen kiinteään rakennelmaan	1	4,76 %
	Vakava räjähdys / tulipalo	0	0,00 %
	Uppoaminen	0	0,00 %
	yht.	21	100,00 %
Matkustaja-alukset	Vakava tulipalo	9	42,86 %
	Pohjakosketus / karilleajo	4	19,05 %
	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	2	9,52 %
	Vakava törmäminen kiinteään rakennelmaan	2	9,52 %
	En osaa sanoa	2	9,52 %

	Vakava räjähdys / tulipalo	1	4,76 %
	Uppoaminen	1	4,76 %
	Lastinsiirtymä	0	0,00 %
	yht.	21	100,00 %

Konttialukset	Pohjakosketus / karilleajo	10	47,62 %
	Lastinsiirtymä	7	33,33 %
	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	2	9,52 %
	Vakava tulipalo	1	4,76 %
	En osaa sanoa	1	4,76 %
	Vakava räjähdys / tulipalo	0	0,00 %
	Vakava törmäminen kiinteään rakennelmaan	0	0,00 %
	Uppoaminen	0	0,00 %
	yht.	21	100,00 %

Avomerihinaajat	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	9	42,86 %
	Uppoaminen	7	33,33 %
	En osaa sanoa	3	14,29 %
	Vakava tulipalo	1	4,76 %
	Vakava törmäminen kiinteään rakennelmaan	1	4,76 %
	Vakava räjähdys / tulipalo	0	0,00 %
	Pohjakosketus / karilleajo	0	0,00 %
	Lastinsiirtymä	0	0,00 %
	yht.	21	100,00 %

Nopeakulkuiset matkustaja- alukset	Vakava törmäys toisen aluksen kanssa	10	47,62 %
	Pohjakosketus / karilleajo	4	19,05 %
	En osaa sanoa	3	14,29 %
	Uppoaminen	2	9,52 %
	Vakava tulipalo	1	4,76 %
	Vakava törmäminen kiinteään rakennelmaan	1	4,76 %
	Vakava räjähdys / tulipalo	0	0,00 %
	Lastinsiirtymä	0	0,00 %
	yht.	21	100,00 %